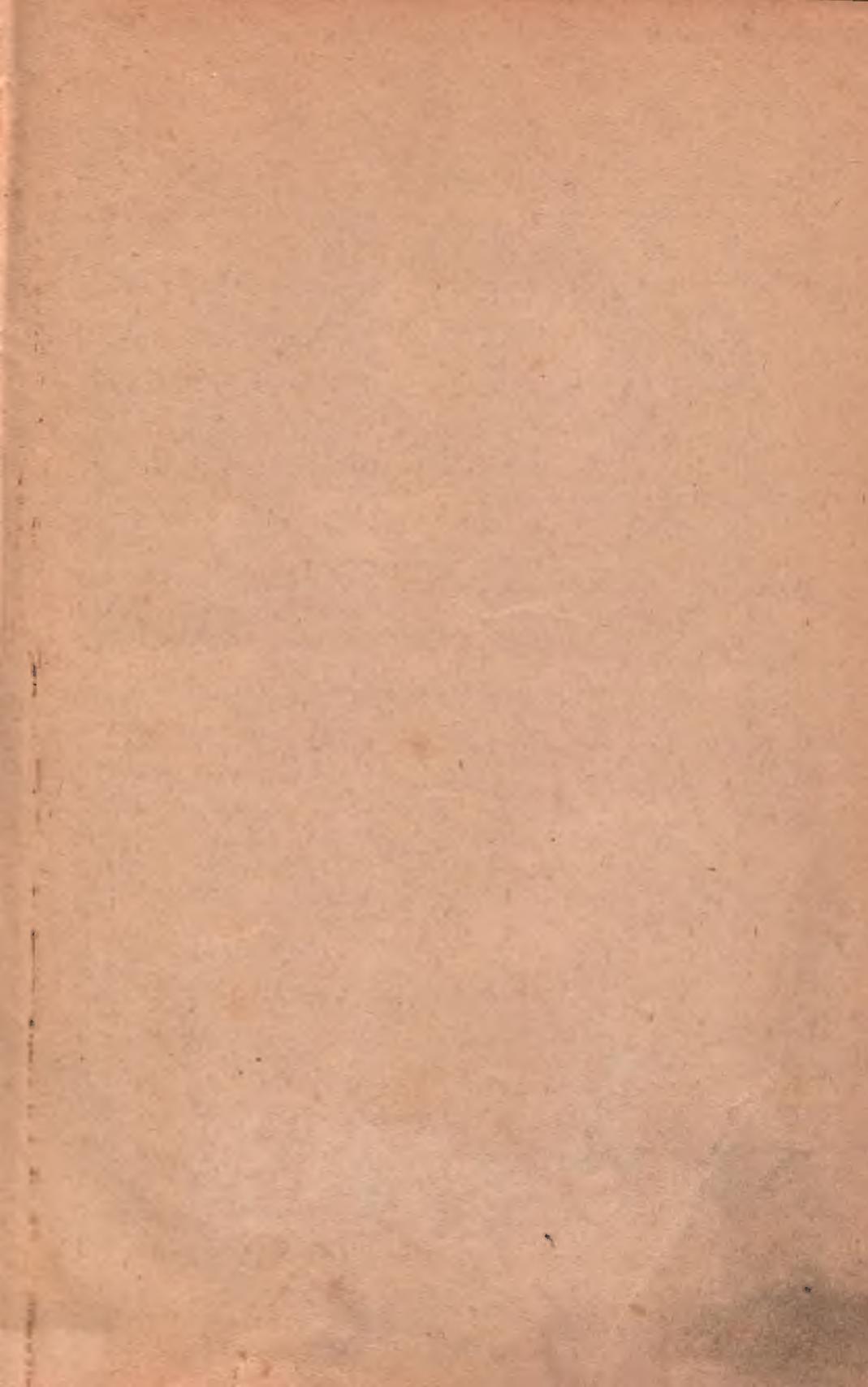






2208







у  $\frac{69}{P-69}$  425

11

# ГРАЖДАНСКАЯ АРХИТЕКТУРА.

## ЧАСТИ ЗДАНИЙ.

СОСТАВИЛЪ

Инженеръ-Архитекторъ **М. Е. Романовичъ.**

Въ 4-хъ томахъ, съ 2887 чертежами въ текстѣ и съ особымъ атласомъ въ 2222 чертежа на 115 листахъ.

2208  
3

### Томъ I.

Издание четвертое.

проверено  
1966 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Еягенія Тиле преемн., Адмиралт. каналъ, № 17  
1903.





# ГРАЖДАНСКАЯ АРХИТЕКТУРА.

## ВВЕДЕНИЕ.

Слово *архитектура* происходит от греческаго слова (*ἀρχιτεκτονική*), котораго коренное значеніе есть *высшее ремесло*.

По общепринятымъ понятіямъ, архитектура въ смыслѣ науки есть систематическое изложеніе истинъ и правилъ, относящихся къ искусству составленія и приведенія въ исполненіе проектовъ различныхъ зданій.

Искусство построенія гражданскихъ зданій, которыя предназначаются собственно для помѣщенія, въ обширномъ значеніи этого слова, принято называть *гражданскою архитектурою*.

Гражданская архитектура подраздѣляется: на *общую* и *спеціальную*. Первая заключаетъ въ себѣ общіе способы составленія проектовъ зданій и исполненія ихъ, независимо отъ частнаго назначенія зданій. Вторая содержитъ въ себѣ изслѣдованіе условій, которымъ должны удовлетворять зданія частнаго назначенія и перечень простѣйшихъ и самыхъ обыкновенныхъ способовъ удовлетворять этимъ условіямъ.

Разсматривая каждую отдѣльную часть зданія, легко замѣтить, что каждая составная часть имѣетъ всегда одно, свое и свойственное ей назначеніе. Отсюда является возможность изслѣдовать каждую часть зданія отдѣльно, независимо отъ

цѣлаго. Каждая часть зданія, въ свою очередь, состоитъ изъ элементовъ, т. е. изъ строительныхъ матеріаловъ.

На основаніи вышеизложеннаго, общая гражданская архитектура (составляющая предметъ настоящаго сочиненія) заключаетъ въ себѣ изученіе частей гражданскихъ зданій.

При описаніи способовъ устройства каждой части отдѣльно, принять слѣдующій методъ изложенія. Сначала дѣлается перечень и разборъ условій, которымъ разсматриваемая часть должна удовлетворять. Далѣе слѣдуетъ краткое описаніе свойствъ, способовъ обдѣлки, соединенія и конечные выводы законовъ сопротивленія главныхъ строительныхъ матеріаловъ, примѣняемыхъ для устройства соотвѣтственной части зданія. Затѣмъ излагается краткій историческій очеркъ постепеннаго развитія и усовершенствованія въ способахъ устройства разсматриваемой части строенія. И, наконецъ, сообразно съ вышеизложенными данными, опредѣляется форма, измѣренія и украшенія части зданія, а также описываются практическіе приемы, употребляемые при устройствѣ разсматриваемой части въ настоящее время, поясняемые примѣрами изъ существующихъ зданій.

Къ общей гражданской архитектурѣ относятъ также *композицію* или общія правила соединенія частей для образованія цѣлаго зданія.

Очевидно, что общихъ правилъ сочиненія зданій быть не можетъ; въ курсѣ можно только показать примѣрами лучшіе и употребительнѣйшіе способы сочетанія частей зданій, объяснить приемы, облегчающіе процессъ композиціи и предложить данныя для опредѣленія вмѣстимости зданій.

При изученіи общей архитектуры, необходимо соединять теорію съ практическими упражненіями. Упражненія эти приучаютъ изучающаго общую архитектуру владѣть рисункомъ, т. е. языкомъ, которымъ архитекторъ выражаетъ свои идеи. Такимъ образомъ, теоретическія познанія, облегчающія умъ ученика, доставляютъ ему постоянный источникъ идей для разработыванія ихъ рисунковъ. При этихъ занятіяхъ мало по малу образуется вкусъ учащагося. Ученики, заранѣе уже подготовленные въ рисованіи, при изученіи общей архитектуры должны заниматься составленіемъ чертежей



частей зданій; потомъ, — соединеніемъ этихъ частей и, наконецъ, перейти къ составленію проектовъ по заданнымъ программамъ, т. е. къ изученію специальной архитектуры.

*Спеціальная архитектура* обнимаетъ изученіе зданій частнаго, специального назначенія, какъ напримѣръ: церквей, биржъ, банковъ, театровъ, дворцовъ, городскихъ и загородныхъ домовъ, желѣзно-дорожныхъ построекъ различного рода, казармъ, больницъ, музеевъ, учебныхъ заведеній, обсерваторій, магазиновъ, бань, оранжерей, заводскихъ, фабричныхъ и сельскохозяйственныхъ строеній и множества другихъ родовъ зданій.

Изученіе специальной архитектуры есть предметъ занятій цѣлой жизни архитектора. Но почти всегда, при окончаніи своего поприща, ознаменованнаго, положимъ, самою разнообразною практикою, архитекторъ долженъ сознаться, что онъ изучилъ весьма немногіе и, чаще всего, одинъ или два отдѣла специальной архитектуры. Очевидно, что такое обширное содержаніе не легко вмѣстить въ тѣсную рамку учебника; оно можетъ быть удовлетворительно изложено только въ отдѣльныхъ трактатахъ о каждомъ родѣ зданій.

Изложеніе специальной архитектуры каждаго отдѣльнаго рода зданій приводится:

1) Къ изслѣдованію условій, которымъ предполагаемое зданіе должно удовлетворять, вслѣдствіе своего специального назначенія, и

2) Къ изученію способовъ удовлетворять этимъ условіямъ.

Хотя первый вопросъ, т. е. изученіе условій, которымъ должно удовлетворять специальное зданіе и входитъ въ составъ трактатовъ о зданіяхъ специального назначенія и хотя условія эти должны быть вполнѣ извѣстны специальному архитектору, однако-же на практикѣ, онъ обыкновенно предлагаются архитектору, какъ данныя, которымъ онъ долженъ удовлетворять.

Разрѣшеніе вопроса, какъ удовлетворить даннымъ условіямъ, составляетъ собственно обязанность архитектора. Главныя средства для рѣшенія этого вопроса находятъ онъ въ знаніи общей архитектуры; руководствами ему служатъ: постановленія правительства, вся литература изучаемаго специального предмета и, наконецъ, собственная опытность строителя.

Изъ всего вышеизложеннаго очевидно, что для того, чтобы владѣть искусствомъ, называемымъ архитектурою, необходимы:

*Во первыхъ*, систематическое знаніе всѣхъ истинъ, относящихся къ этому искусству. Сводъ ихъ составляетъ теорію или науку архитектуры.

*Во вторыхъ*, умѣнье выражать свои идеи. Для этого нужно, посредствомъ постоянного и систематическаго упражненія, приобрести навыкъ въ составленіи проектовъ и смѣтныхъ исчислений.

*Въ третьихъ*, умѣнье на мѣстѣ работы управлять рабочими и вести отчетъ употребленнымъ матеріаламъ и рабочимъ силамъ. Умѣнье это приобретается практически при производствѣ работъ. Строитель, употребляющій рабочихъ какъ орудія для исполненія строенія, созданнаго имъ въ умѣ и выраженнаго проектомъ и смѣтою, долженъ знать свойства и средства орудій, находящихся въ его распоряженіи. Главнѣйшія изъ этихъ понятій могутъ быть изложены систематически и потому входятъ въ составъ науки архитектуры.

Въ заключеніе замѣтимъ, что въ архитектурѣ, какъ и въ каждомъ искусствѣ, есть двѣ стороны: *техническая* (ремесленная) и *творческая* (художественная). Ученіе и упражненіе развиваютъ въ человѣкѣ творческій даръ или талантъ, но не даютъ этого дара тому, кому онъ не данъ природою. Техническая часть искусства приобретается посредствомъ изученія и практики.

---



# Источники.

## Періодическія изданія:

Зодчій, журналъ архитектурный, художественно-техническій, съ 1872 по 1894 г.

Журналъ Министерства Путей Сообщенія, съ 1838 по 1891 г.

Инженеръ, журналъ, съ 1882 по 1894 г.

Инженерный журналъ, съ 1860 по 1894 г.

Извѣстія собранія инженеровъ, съ 1881 по 1894 г.

Ремесленная гавета, съ 1886 по 1894 г.

Записки Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, съ 1867 по 1894 г.

Хозяйственный Строитель, съ 1878 по 1885 г.

Zeitschrift des Architekten und Ingenieur-Vereins zu Hannover, съ 1890 по 1894 г.

Engineering, съ 1890 по 1894 г.

Nouvelles Annales de la construction par Opperman, съ 1881 по 1894 г.

Le Genie Civil, съ 1881 по 1894 г.

Revue generale de l'Architecture et de travaux publics C. Daub, съ 1881 по 1894 г.

Zeitschrift für Bauwesen, съ 1884 по 1894 г.

Allgemeine Bauzeitung, съ 1882 по 1894 г.

## Отдѣльные сочиненія:

Etudes théoriques et expérimentales sur le développement des charpentes a grande portée par P. Ardan, 1840 г.

Précis des leçons d'architecture par J. Durand, 1841 г.

Практическая Архитектура А. Красовскаго, 1851 г.

Памятная книжка для инженеровъ и архитекторовъ В. Луковъ и П. Собоко, 1854 г.

Пособіе къ производству известково-песчано-битумнахъ построекъ П. Пальшау, 1855 г.

Von Constructionen Lehre von G. Henschmann, съ 1853 по 1858 г.

Сельско-хозяйственная архитектура А. Луковскаго, 1855 г.

Льсная технология Н. Шелгунова и В. Греве, 1838 г.

Строительное искусство П. Усова, 1839 г.

Руководство къ составлению сметъ Н. Сальмановича, 1860 г.

Formales, tables et renseignements pratiques par I. Claudel, 1860 г.

Introduction à la science de l'ingénieur, par I. Claudel, 1863 г.

Illustriertes Baulexikon von O. Mothes, 1863 г.

Etudes sur la ventilation par A. Morin, 1863 г.

Справочная книга для инженеровъ, механиковъ и техникувъ П. Усова, 1863 г.

Руководство для инженеровъ строителей Ренкина, переводъ П. Андруса, 1864 г.

Исследования и свѣдѣнія о вентиляціи, трудъ Высочайше утвержденного Комитета, 1864 г.

О вентиляціи жилыхъ помѣщений, общественныхъ и публичныхъ зданий, И. Флавицкаго, 1864 г.

Печное мастерство В. Соболевникова, 1863 г.

Теоретическія основанія печного искусства Свѣздова, 1867 г.

Собраніе таблицъ и формулъ для инженеровъ, архитекторовъ и механиковъ А. Недзьялковскаго, 1867 г.

Manuel pratique du chauffage et de la ventilation par A. Morin, 1868 г.

Основанія и фундаменты Д. Карловича, 1869 г.

Вентиляция и отопленіе общественныхъ и жилыхъ помѣщеній И. Флавицкаго, 1870 г.

Ислѣзко, статья и чертежи Кавена, переводъ Недзьялковскаго, 1869 г.

Плотничье искусство Деметьева, 1870 г.

Lehrbuch der Eisen-Constructionen von J. Bredt, съ 1870 по 1872 г.

Dictionnaire raisonne de l'architecture française de XI-XVI siècle par M. Viollet-le-Duc, съ 1854 по 1871 г.

Чтѣніи до дѣланія въ домахъ противъ холода, сырости и духоты, А. Соболевникова, 1870 г.

L'architecture et la construction pratiques, par Daniel Ramée, 1871 г.

Lehrbuch der Eisen-Construct., par C. Joly, 1873 г.

Die Gründung der Gebäude von C. Menzel und Z. Pronitz, 1873 г.

Die Architecturischen Stadien von A. Rosenzarter, 1874 г.

Мѣрное и крепежное искусство 1872 г. А. П. Ка

Встройство отопленія и воздухоустройства, А. Штукенберга, 1873

Общедоступная чтенія профессора М. Петтенка-Фера, 1873 г.

Der praktische Maurer von E. Schwalbe, 1874 г.

Провѣтриваніе жилыхъ помѣщеній Кавена, 1874 г.

Каменный уголь и желѣзо въ Россіи И. Фельднера, 1874 г.

Handbuch der Eisen-Constructiоn von E. Bause und andere Metalle, von L. Klassen, 1875 г.

Элементарная теорія и расчетъ желѣзныхъ и мостовыхъ фермъ, А. Риттера, 1875 г.

Асфальтъ и битумы и техническое ихъ примѣненіе I. Спорието 1876 г.



- Металл въ примѣненіи къ гражданскимъ и мостовымъ сооружениямъ  
Бр. пат., переводъ П. Ушакова и Ф. Максименко, 1876 г.
- Столярное искусство Г. Лендинга, 1879 г.
- Топливо В. Яловецкаго, 1879 г.
- Dictionnaire raisonné d'architecture par L. Voss, съ 1877 по 1880 г.
- Спутникъ ремесленника А. Рейнбота, 1881 г.
- Образцы древне-русскаго зодчества въ миниатюрныхъ изображеніяхъ  
Н. Султанова, 1881 г.
- Санитарно-инженерные очерки В. Карловича, 1881 г.
- Деревяное и вредное отопленіе и оводоравлин. жилыхъ помѣщеній И  
Флавицкаго, 1882 г.
- Отопленіе и вентиляц. Г. Войпицкаго, 1883 г.
- Искусство-постановъ строенія М. Кербедана, 1884 г.
- Блочное коминистое желѣзо М. Павроцкаго, 1884 г.
- Желѣзо и сталь Мертенса, 1884 г.
- Строительная механика П. Бѣмелюбскаго, 1885 г.
- Der Grundbau, von L. Brennecke, 1887 г.
- Handbuch der Einrichtungs-Metode von I. Klasse, 1887 г.
- Устройство отодихъ мѣстъ въ казармахъ С. Жагцова, 1888 г.
- L'art de bâtir sa maison par J. Boussard, 1888 г.
- Отопленіе и способы издѣлыванія топлива П. Бунте, 1888 г.
- Курсъ отопленія и вентиляц. С. Лукашевичъ, 1889 г.
- Lehrbuch der Hochbau-Construction, R. Göttinger, съ 1880 по 1888 г.
- Die Construction des Hochbaues von I. Schmidt, съ 1888 г.
- Курсъ отопленія и вентиляц. А. Веденяпина, 1890 г.
- Дешевыя негорющія постройки, М. Трудишова, 1890 г.
- Справочная книга для инженеровъ, архитекторовъ, механиковъ и сту-  
дентовъ «Hütte» Г. Зандберга, 1890 г.
- Practische Anleitung zur Anlage von Heizanlagen, 1891 г.
- Production et utilisation de la chaleur par I. Ser, съ 1888 по 1892 г.
- Церковныя паруса, В. Беригардта, 1892 г.
- Описаніе устройства и примѣненіе привилегированныхъ земляныхъ кл-  
зетовъ С. Тимоховина, 1892 г.
- Курсъ физики Гано, 1892 г.
- Электричество въ природѣ Ф. Дри, переводъ Д. Головина, 1893 г.
- Couverture des édifices, par J. Denfer, 1893 г.
- Казарменныя постройки В. Иванова, 1893 г.
- Handbuch der Architectur E. Schmidt und H. Wagner, съ 1883 по 1891 г.
- Нефтяное отопленіе С. Путишамбурова, 1894 г.
- Отхожденіе мѣста и удаленіе отбросовъ М. Зиброва, 1894 г.
- Объ устройствѣ водяныхъ клозетовъ К. Казначеева, 1894 г.





## ГЛАВА I

# ОСНОВАНІЯ ЗДАНІИ.

---

**§. 1. Общія условія устойчивости основаній.** *Основаніемъ* называется та часть строения, которая возводится на нѣкоторой глубинѣ въ грунтѣ, съ цѣлю принять на себя и передать матеріку давленія, производимыя собственнымъ вѣсомъ зданія и внѣшнею его нагрузкою.

Основаніе подраздѣляется на *фундаментъ* и *подшиву*.

*Фундаментомъ* принято называть нижнюю часть строения, устраиваемую между поверхностью земли и тѣмъ пластомъ грунта, на который предполагается передать грузъ строения. Верхняя поверхность этого пласта, соприкасающаяся съ нижней поверхностью фундамента, называется *подшивою зданія*.

Для устойчивости основанія необходимо: чтобы подошва его представляла плоскость, перпендикулярную къ направлению равнодѣйствующей вѣхъ давленій, какъ постоянныхъ, такъ и временныхъ, дѣйствию которыхъ подвергается основаніе, или же составляла съ нимъ уголъ, не превосходящій угла тренія камня по подошвѣ. Площадь подошвы должна имѣть размѣры, достаточные для прочнаго сопротивленія равнодѣйствующей вѣхъ давленій. Центръ сопротивленія основанія (или точка, въ которой равнодѣйствующее давленіе встрѣчаетъ площадь основанія) долженъ находиться возможно ближе къ центру тяжести его фигуры, и наибольшее отклоненіе его не должно превосходить разстояніе, при которомъ наименьшее давленіе на единицу площади основанія приравнивается нулю, и наибольшее превосходить прочное сопротивленіе ея сжатию.

На чер. 1, 2 и 3 (тек. тв.) показаны примѣры расположении подошвы нормально къ направлению равно дѣйствующей. На практикѣ, удовлетворение этому условно равновѣсія основанія иногда встрѣчаетъ значительныя затрудненія; на примѣръ, въ случаѣ употребленія свай для передачи давления материкѣ, когда равнодѣйствующая давленій составляетъ съ вертикальною угломъ болѣе нежели въ  $30^\circ$ . Въ подобныхъ случаяхъ, давленіе строится разлагаемъ по направлениямъ перпендику-



Чер. 1.

лярному и параллельному основанію, слѣдовательно является необходимою цѣлью — болѣе укрѣпленія, предупреждающія горизонтальное смѣщеніе основанія. Въ постройкахъ, состоящихъ изъ предметовъ гражданскаго архитектурнаго употребленія, приведеннаго въ видъ условнаго значенія, необходимо обличать, что въ зданияхъ по болѣе рода, направленіе равно-



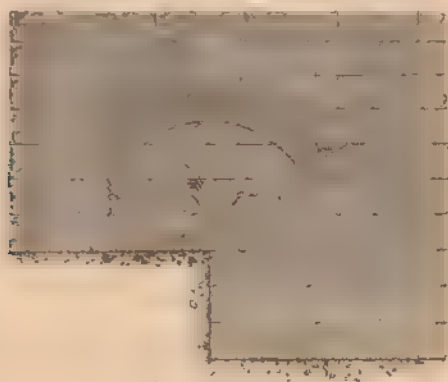
Чер. 2.

дѣйствующей давленій, и передаваемыхъ подошвѣ основанія, бываетъ почти всегда вертикально и для устойчивости основанія необходимо: чтобы подошва его представляла одну горизонтальную плоскость или нѣсколько горизонтальныхъ плоскостей, расположенныхъ въ видѣ ступеней.

**§ 2. Грунты и ихъ раздѣленіе.** Для пѣтлаго обезпеченія каждой постройки, относительно ея устойчивости, недостаточно только соорудить ее изъ матеріаловъ надлежащаго качества, расположивъ ихъ правильнымъ образомъ, но безусловно необходимо, чтобы основаніе постройки опиралось



на твердый, неизменяемый грунтъ земли — *материкъ*. Если предположить, что строение поставлено на грунтъ слабый, такой, который не въ состоянии сопротивляться его давлению, то постройка начнет выдавливать грунтъ изъ подъ себя и уходить вниз, — произойдетъ большая *осадка*. При этомъ части строения, приходя въ движение, могутъ разъединиться, отчего окажутся трещины и можетъ произойти разрушеніе строения. Если грунтъ подъ строениемъ имѣетъ неодинаковое по всей площади сопротивление, или строение состоитъ изъ частей, имѣющихъ различный вѣсъ, то части, приходящіяся на дѣ слабѣйшій грунтъ, или-же болѣе тяжелыя части строения, будутъ осѣдать болѣе остальныхъ, отчего въ соедине-



Ч.р. 3

нияхъ частей сооруженія произойдетъ разрывъ, — слѣдствіе неравнобѣрной осадки. Въ грунтахъ сжимаемыхъ не встрѣчается возможности совершенно избѣгнуть осадки строения: строитель, въ данномъ случаѣ, долженъ стараться о возможно менѣйшей и возможно равнѣбной осадкѣ во всѣхъ точкахъ подошвы основанія.

Изъ сказаннаго выше можно заключить, что при проектировании системы основанія слѣдуетъ сообразоваться съ свойствами грунта, на которомъ предполагается вывести основаніе и съ родомъ возмѣжной постройки. Чѣмъ грунтъ слабѣе, тѣмъ болѣе сильныя средства надобно употребить для устройства основанія: чѣмъ болѣе и tougher давленія,

которая будет производить на грунт строение, тѣмъ болѣе надобно озаботиться о соответственномъ укрѣпленіи подошвы основанія.

По составу своему, грунты могутъ быть раздѣлены на: 1) *скалистые*, 2) *хрящеватые*, 3) *глинистые*, 4) *песчаные*, 5) *болотные*, *иловатые* и *торфяные*.

**§ 3. Грунтъ скалистый**, по составу своему, можетъ быть очень разнообразенъ, состоятъ изъ гранитныхъ, известковыхъ, песчаниковыхъ и др. скалъ, и представлять или сплошныя массы, или отдѣльные валуны, нагроможденные вмѣстѣ, перемѣшанные съ хрящемъ, пескомъ и землею. Часто случается, что сплошной скалистый грунтъ бываетъ покрытъ валунами и такимъ образомъ оба эти рода скалистыхъ грунтовъ встрѣчаются вмѣстѣ. Смотря по различному составу, скалистые грунты бываютъ различной твердости, многие изъ нихъ имѣютъ свойство вывѣтриваться. Они могутъ подвергаться дѣйствию стремительныхъ потоковъ или волнъ, которые, обмывая ихъ, мало по малу повреждаютъ и фундаментъ, заложенный на этомъ грунтѣ. Вредное дѣйствіе волнъ, главнымъ образомъ, обнаруживается, когда подвергающіся ему скалы имѣютъ слоистое сложеніе. Болѣе слабѣ слои, разрушаясь, обнажаютъ болѣе крѣпкіе, которые, въ свою очередь, со временемъ обрушаются. Если скала сильно вывѣтривается и подвержена дѣйствию волнъ, то разрушеніе ея идетъ очень скоро. Въ скалистыхъ грунтахъ, въ особенности въ нѣкоторыхъ песчаниковыхъ и известковыхъ породахъ, встрѣчаются иногда изобильныя ключи; они проникаютъ въ трещины, расширяютъ ихъ со временемъ и образуютъ нерѣдко цѣлую сеть водопроводовъ, далеко распространяющіеся ключи и подземныя рѣки. Присутствіе такихъ водъ можетъ быть замѣчено по появленію, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, вдругъ большого количества воды и по наступающемъ затѣмъ ея исчезновеніи. Обвалы, происходящіе въ грунтѣ отъ значительнаго расширенія трещинъ, указываютъ также на присутствіе подземныхъ водъ.

Можетъ случиться, что скалистый грунтъ, принимаемый за сплошную скалу, состоитъ изъ отдѣльныхъ камней. Бываетъ иногда, что сплошной скалистый грунтъ теряетъ свою

крѣпость отъ горныхъ работъ, въ особенности, въ мѣстахъ, гдѣ добывается каменный уголь, 'камень для мостовыхъ и проч. Въ такихъ мѣстностяхъ случаются обвалы, и потому ихъ слѣдуетъ избѣгать при расположении построекъ, или пустоты подъ мѣстомъ строенія заполнять кладкою, если возможно убѣдиться въ томъ, что такое средство будетъ достаточно для предупрежденія могущихъ случиться движеній. Скалистые грунты приходятъ иногда въ движеніе безъ всякихъ вулканическихъ причинъ; это бываетъ, въ особенности, въ сланцевыхъ породахъ, когда вода, при наклонномъ положеніи пластовъ, проникаетъ между наслоеніями и при замерзании отрываетъ мало по малу цѣлыя глыбы и приводитъ ихъ въ движеніе.

**§ 4. Грунты хрящеватые** состоятъ изъ голыша или чуры, происшедшихъ отъ разрушенія горныхъ породъ и осывшихъ ихъ некогда покрывавшей ихъ воды. Въ грунтѣ этомъ встрѣчаются примѣси глины и песку; иногда они бываютъ сильно пропитаны водою. Степень ихъ прочности подъ основаніе бываетъ весьма различна. Если хрящъ чистъ или камни его соединены плотною глиной, и онъ лежитъ довольно толстымъ слоемъ, въ 10 или 20 футовъ, слой подъ нимъ лежащій имѣютъ достаточную прочность, чтобы не дозволить вдаваться въ себя хрящу, и наконецъ, если хрящеватый грунтъ не подверженъ размывающему дѣйствию воды,—онъ можетъ служить надежною опорой строенію. Сильные ключи ослабляютъ прочность хрящеватыхъ грунтовъ, и во всякомъ случаѣ проникаютъ его очень скоро и въ большомъ количествѣ, что затрудняетъ постройку основаній, въ особенности, когда они располагаются значительно ниже горизонта встрѣтившихся въ грунтѣ водъ.

**§ 5. Грунты песчаные**, состоящие изъ отдѣльных частицъ, не связанныхъ между собою, легко подвергаются размытію. Служить же могутъ надежнымъ пластомъ подъ основаніе строеній тогда только, когда они не подвержены разрушительному дѣйствию воды, или когда это дѣйствіе можетъ быть устранено. Большая или меньшая надежность песчаного грунта зависитъ: какъ отъ состава частицъ песку, такъ и отъ количества и качества различныхъ веществъ, находящихся въ



пескъ, какъ то: глины, известковыхъ, иловатыхъ частицъ и проч. Чѣмъ песокъ ближе подходитъ къ чистому кварцевому, тѣмъ свѣдѣствъ его лучше. Если же въ немъ много веществъ постороннихъ и еси, кромѣ того, онъ сильно пропитанъ водою, разжижающей его массу, онъ дѣлается грунтомъ ненадежнымъ. Въ большихъ песчаныхъ толщахъ встрѣчаются пещеры; на это обстоятельство надобно обращать вниманіе при изслѣдованіи песчаныхъ грунтовъ. Песокъ обладаетъ отчасти свойствомъ не пропускать чрезъ себя воду; что случается, когда въ ней этой бываетъ незначительное количество, такъ что она можетъ удерживаться въ промежуткахъ песчинокъ волосностью. Способность песка пропускать чрезъ себя воду, а также и прочность этого грунта, бываютъ очень разнообразны, смотря по составу его и по большей или меньшей сжатости массы. Если вода проходитъ песчаная толща сверху внизъ, песокъ садится и масса его уплотняется, разжимается, при количествѣ воды не настолько значительномъ, чтобы совсѣмъ привести его въ жидкое состояніе. Вода, проникающая песчаные слои снизу вверхъ, измѣняетъ плотно сложившійся песокъ въ рыхлый. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ встрѣчается особый видъ песчаного грунта. Это — песокъ, сильно пропитанный водою. Если производить въ немъ отрывку, стѣнки углубленія сползаютъ и грунтъ шлыветъ. Грунтъ этотъ называютъ *sable mouvant* или *sable bouillant* (т. е. песокъ зыбкій, зыбучий). Встрѣчается онъ въ мѣстахъ, гдѣ глинистые, непронускающіе воду пласты бываютъ покрыты слоями песка. Такой песокъ можетъ служить опорой строенія; но для этого необходимо, чтобы онъ находился въ положеніи неизмѣняемомъ и чтобы никакихъ движеній въ немъ произойти не могло.

Въ сухомъ мѣстѣ песокъ составляетъ очень хорошиіи грунтъ подъ основаніе, когда онъ лежитъ довольно толстымъ слоемъ, такъ какъ между песчинками существуетъ такое сильное взаимное треніе, что весьма трудно вывести ихъ изъ ихъ положенія, и поэтому они выдерживаютъ также весьма различное давленіе, распространяя его равномерно между собою. Основываясь на этомъ свойствѣ песчаного слоя, распространять давленіе на большое пространство, употреб

ляют его вместо нижняго слоя для оснований на неспесчаных грунтахъ.

§ 6. **Глинистые** грунтами называются тамъ, которыхъ главная масса состоитъ изъ глины. Грунты эти вѣтрятся въ видѣ неправильныхъ напластованій, масса ихъ бываетъ раздѣлена гладкими поверхностями, образуя ими какъ бы трещины, могущія имѣть вредное влияние на прочность такихъ грунтовъ. Свойства этихъ грунтовъ зависятъ отъ своего состава и изъ нихъ его веществъ. Глина можетъ быть только тогда хорошимъ грунтомъ для основаній, когда она довольно суха, потому что тогда она выноситъ очень большае давленіе. Глинистые грунты не различаются кѣмъ-либо по прочн. и очень хорошо сопротивляются пропуску воды, въ особенности, когда глина прилепаетъ плотно къ толстой глинѣ. Плотная, не увлажненная водой, глина представляетъ весьма опасный грунтъ для закладки основаній, потому что сопротивленіе такого грунта давленію, а также прониканію воды, очень незначительно. Глинистые грунты обладаютъ въ значительной степени сдѣланія между чѣстками ихъ, составляющими, что можно очень хорошо замѣтить при раздробленіи отрывки изъ глинистыхъ грунтовъ. Въ сырцовомъ состояніи же глина является мягкой, превращаясь въ тесто и при небольшомъ количествѣ воды значительно разжижается. При увлажненіи глинистые грунты сжимаются и даютъ трещины. Вѣдствие образованія трещинъ, въ которыя проникаетъ вода, грунтъ подвергается разрушенію, въ особенности, при сильномъ морозѣ. При такихъ обстоятельствахъ обнаруживается свиженіе въ грунтѣ. Глинистые грунты, будучи пропитаны водой до известной степени, оказываютъ въ началѣ истинно грузы большаго сопротивленія, чѣмъ по прошествіи нѣкотораго времени. Сваи, забитыя въ такой грунтъ и стоябоя подъ грузомъ продолжительнаго дѣйствіемъ, обнаруживаютъ осадку.

§ 7. **Грунты торфяные, болотистые и иловатые** представляютъ очень малую сопротивляемость и иногда, совсѣмъ жидки, вообще неудобны для устройства на нихъ основаній. Встрѣчаются торфяные грунты съ перемежающимися слоями растительной земли, или садовыми слоями: подъ ними бываютъ глина, песокъ и хрящъ. Торфяной грунтъ не только сильно

сжимаемъ, но кромѣ того подвиженъ и обладаетъ въ нѣкоторой степени свойствомъ упругости. Большая или меньшая сжимаемость этихъ грунтовъ зависитъ отъ ихъ плотности, свойство же подвижности—отъ степени пропитанности водою. Грунты эти отчасти уплотняются, если отъ нихъ отвести воду. Многие торфяные грунты, лежащие вблизи рѣкъ, бываютъ покрыты довольно толстымъ слоемъ песку, отчего могутъ быть приняты за песчаный грунтъ.

*Растительная земля или полевой фронтъ, а также мусоръ, насыпанный изъ строений* вовсе не годятся для возведения на нихъ оснований постоянныхъ построекъ. Такие грунты должны быть вынуты до глубины естественнаго твердаго грунта.

§ 8. Изъ различныхъ перечисленныхъ выше родовъ грунтовъ, слой грунта, лежащий ниже горизонта промерзания земли, нетронутый и кромѣ того такой, который можетъ служить надежно для устройства на немъ оснований, называется *материкомъ*.

Воды, встречающіяся въ грунтахъ, называютъ *грунтовыми водами*. Глубина ихъ бываетъ различна и зависитъ отъ расположения слоевъ земной коры. Поверхность ихъ называется *горизонтомъ грунтовыхъ водъ*.

*Глубина промерзания земли* въ разныхъ мѣстностяхъ бываетъ различна: это зависитъ отъ климата и рода грунтовъ. Въ разрыхленныхъ грунтахъ глубина промерзания земли болѣе, нежели въ нетронутыхъ и покрытыхъ растениями. Глубина эта въ каждомъ случаѣ определяется мѣстными наблюдениями и бываетъ: въ средней полосѣ России отъ 1½ до 2-хъ аршинъ, а въ сѣверной больше. Чтобы основания представляли надлежащую прочность, подошву ихъ располагаютъ ниже глубины промерзания, а въ странахъ самыхъ сѣверныхъ—на грунтъ всегда мерзломъ, потому что онъ не оттаиваетъ и вслѣдствіе этого представляетъ неизмѣняемый слой.

§ 9. *Главные качества*, которыми, по крайней мѣрѣ, до извѣстной степени долженъ обладать грунтъ, чтобы на немъ можно было надежно располагать основания, слѣдующія:

- 1) несжимаемость;
- 2) твердость и сцепленіе между частицами грунта;



3) неизмѣняемость отъ дѣйствія воздуха и воды;

4) непроницаемость для воды.

а) Важнѣйшее изъ этихъ качествъ—*несжимаемость*. Отъ нея зависитъ, главнымъ образомъ, осадка строений, которая, для безопасности ихъ, или не должна вовсе обнаружиться, или оказаться незначительною и равномерною. Поэтому знаніе степени сжимаемости грунта чрезвычайно важно при сооруженіи зданий. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ ее можно опредѣлить по осадкѣ поверхности грунта, происходящей отъ давления извѣстнаго груза, для чего послѣдній долженъ дѣйствовать довольно долго. Но по затруднительности и медленности этого способа его замѣняютъ, наблюдая дѣйствіе ударовъ по грунту тяжелымъ тѣломъ (бабою или трамбовкою). Этотъ способъ далеко не точенъ, но даетъ однако нѣкоторое, хотя иногда и ошибочное, понятіе о сжимаемости грунта и потому можетъ быть, до извѣстной степени, полезенъ при составленіи проекта оснований. Осадка грунта отъ удара или груза не всегда доказываетъ, что грунтъ сжимаемъ. Грунты торфяные, иловатые, мокрая глина, въ этомъ отношеніи похожи на жидкость, г. е. уступаютъ давленію и выпучиваются вокругъ. Ударъ на такіе грунты производитъ мгновенную осадку, которая послѣ удара исчезаетъ и которую трудно опредѣлить, оттого, что грунтъ дрожитъ. Иногда для испытанія сжимаемости грунта лучше на подошву положить грузъ на продолжительное время, напр., на полгода.

б) *Твердость и сплываніе грунта* опредѣляются большей или меньшей легкостью, съ которой проникаютъ въ него землекопныя орудія (лопаги, кирки, мотыги, и проч.). Въ этомъ отношеніи грунты могутъ быть раздѣлены на *мягкіе, довольно плотные, очень плотные и твердые*. Къ мягкимъ грунтамъ относятся торфяные грунты, растительная земля и тонкій чистый песокъ. Грунты эти, за недостаткомъ связи въ частицахъ своихъ, легко берутся на лопату и даже съѣзжаютъ съ нея. Они не представляютъ надежныхъ слоевъ подъ основанія, за исключеніемъ песку, если онъ удовлетворяетъ вышеприведеннымъ условіямъ. Къ довольно плотнымъ грунтамъ надобно отнести нѣкотораго рода глину, нерѣдко встрѣчающуюся и обыкновенно покрытую слоемъ растительной

земли. Верхние слои этой глины, незначительно поремьшанные съ пескомъ или камнями (эти послѣдніе встрѣчаются обыкновенно въ нижнихъ ея слояхъ), могутъ быть разрыхлены помелько допаты съ крѣпкимъ наконечникомъ, который дѣйствуетъ какъ кинжалъ. Въ идеальномъ слѣдѣ томъ грунтѣ, при образованіи откосовъ, можно откапывать довольно большія части грунта кинжаломъ, забиваемыми параллельно къ верхнему ребру откоса. Къ очень легкимъ грунтамъ относятся: пыльные глины, смытые съ почвы и хрящевые, и хрящеватые, такіе грунты для рабѣтки требуютъ кирокъ, ломовъ, а иногда и порохострѣльни или динамитъ съ работѣ. Наконецъ, твердые скальные грунты просверливаются вѣлами, отдѣляются кинжалами и разрываются порохомъ или динамитомъ.

в) *Проницаемостью отъ отнятія воздуха или воды* обладаютъ только немногія очень плотныя, однородныя и твердыя отливистыя, и то довольно тонкія слани. Значительное количество скальныхъ грунтовъ, каковыя нѣкоторые граниты (филитскіе), сланицы глинистыя и каменноугольныя, постепенно разлагаются и выветриваются отъ дѣйствія атмосферы на воздухѣ и водѣ; тоже можно сказать и обѣ останкахъ грунтахъ, какъ уже объяснено выше.

г) *Проницаемостью водою* грунтъ въ зависимости отъ его сложенія и болѣе или менѣе плотности. Плотныя скалы и глина совершенно непроницаемы, если въ нихъ нѣтъ трещинъ. Если грунтъ проницаемъ водою, то обстоятельство это значительно затрудняетъ рабѣты устройства основаній.

Проницаемость водою грунтовъ бываетъ двухъ родовъ: 1) когда вода проходитъ или просачивается сквозь грунтъ (фильтрація) и 2) когда, напитавши грунтъ, она остается въ немъ. Если непроницаемый грунтъ содержитъ въ себѣ воду, то она затопляетъ дѣлаемая въ грунтъ выемки, и чѣмъ глубже опу какъ въ выемку, тѣмъ обыкновенно болѣе открывается качесъ и фильтраціи. Если же грунтъ въ естественномъ состояніи не содержитъ въ себѣ воды, тогда степень его проницаемости нужно имѣть въ виду въ томъ только случаѣ, когда предполагается искусственно удерживать на немъ воду.

Какъ проницаемыя, такъ и непроницаемыя грунты, могутъ быть: а) *растворяемыя водою*, таковы: глина, черная земля, иль и др. Они распадаются въ большомъ количествѣ воды или, при безпрестанномъ ея возобновленіи теченіемъ, раздѣляются на тончайшія частицы. Такими составомъ составляютъ жидкие и плавучіе грунты, кромѣ плавучаго песка, въ которомъ вода находится между зернами, растворяя только амлестыя части, находящіяся въ немъ. б) *Размываемыя водою*, многіе грунты размываются текущею въ нихъ или по нимъ водою, которая отдѣляетъ частицы грунта и уноситъ ихъ съ собою. Очевидно, что все растворяющееся въ водѣ грунты должны быть и размываемы: зерна того нѣкоторые изъ глинистыхъ становятся въ и стабильныя известковыхъ породы размываются, хотя медленно. Въ ступенчато и рыхлыхъ грунтахъ размываемы при недостаточной скорости теченія. Мягкая черная земля размывается при скорости воды 0,25 фута въ секунду: глинистыя грунты—при скорости 0,50 фута; песчаный—при скорости 1,00 фута; гравий—при скорости 2,00 фута; каменисты слабый, кремнистый—при скорости 4-хъ фута; кремнистый ковалъ—уменьш. атъ—при скорости 5-ти фута; скалистые обыкновенныя—при скорости 7 фута; скалистые, твердыя—при скорости 10 фута.

§ 10. Чтобы при всякомъ встрѣтившемся случаѣ узнать о родности того или другого изъ естественныхъ грунтовъ по его основанію, надобно мѣстности по дѣлѣ фундаментовъ каждый разъ тщательно изслѣдовать и собрать по возможности вѣрныя данныя для оставленія проекта, иначе строителю можетъ быть вовлеченъ въ заблужденіе и ошибки, которая и исправить очень трудно, а иногда и невозможно, когда работы уже будутъ въ ходу.

При изслѣдованіи грунтовъ надобно изучить ихъ, какъ на самой поверхности земли, такъ и на нѣкоторую глубину. Необходимо убѣдиться, изъ какихъ слоевъ состоитъ грунтъ; какова толщина, направленіе и покатость этихъ слоевъ: насколько можно надѣяться на ихъ прочностъ; гдѣ и въ какой степени встрѣчаются грунтовыя воды и пров. Провѣщая эти изслѣдованія слѣдуетъ имѣть въ виду, что слой, составляющій одну коду, имѣть очень разнобразное положеніе, что толщина ихъ уменьшается и увеличивается въ значительныхъ



предѣлахъ, а иногда слои прерываются или уходятъ въ глубь земли. Грунтъ, составляющій одинъ и тотъ-же слой, можетъ имѣть довольно различныя свойства въ различныхъ частяхъ слоя, иногда представляетъ большія трещины, наполненныя другимъ грунтомъ и проч. Полезно убѣдиться, какъ распросами, такъ и непосредственнымъ изслѣдованіемъ, нѣтъ-ли на мѣстѣ предполагаемой постройки рвовъ, колодцевъ, каналовъ, пустотъ отъ каменныхъ ломокъ и т. п. Если по близости, гдѣ полагаютъ расположить строение, находятся уже прежде построенныя, полезно достать чертежи ихъ основаній и отобрать показанія людей, производившихъ работы, и наблюдая положеніе самихъ зданій, убѣдиться въ успѣшности устроеннаго подъ нимъ основанія.

Изслѣдованіе и развѣдки грунтовъ на поверхности производятся обзоромъ, а иногда съемкою и нивелировкой, для получения плана и профилей мѣстности; обозрѣніемъ наслоенія земли въ близлежащихъ оврагахъ или берегахъ рѣкъ, куда слои земли, проходяще подъ мѣстомъ сооруженія, продолжаются.

Изслѣдованіе и развѣдки грунта въ глубину производятся посредствомъ вбиванія въ него пробныхъ свай, что даетъ понятіе о степени мягкости и сжимаемости грунта, а также глубины, на которую могутъ входить въ грунтъ сваи. По вбитіи пробныхъ свай, слѣдуетъ ихъ выдергивать для осмотра; эта предосторожность необходима, потому-то, проходя въ плотномъ грунтѣ, сваи иногда раздробляются или сламываются незамѣтно для производящихъ ихъ бойку.

Съ цѣлю получить образчики грунта съ различной глубины, производятъ изслѣдованіе грунтовъ на небольшую глубину — при помощи ямъ, колодцевъ, а на большую глубину — буреніемъ земли.

При изслѣдованіи грунтовъ для устройства на нихъ основаній гражданскихъ построекъ, занимающихъ обыкновенно незначительную площадь поверхности земли, рѣдко углубляются далѣе 5—7 сажень въ землю.

При буреніи грунтовъ, образцы ихъ, разбитые сверломъ, получаютъ въ видѣ маленькихъ кусковъ или пыли, иногда же въ видѣ гѣста или грязи, потому что во время сверленія

въ твердой породѣ подливаютъ въ скважину воду для того, чтобъ сверло не разгорячалось. По такимъ образцамъ можно судить о минералогическихъ и химическихъ свойствахъ почвы, но не о томъ, что нужно для строителя, т. е. не о статическихъ свойствахъ земли и твердости при разработкѣ. О послѣднемъ, впрочемъ, получается нѣкоторое весьма неопредѣленное понятие по сопротивленію породы при сверлении въ ней скважины. Такого рода развѣдка можетъ даже ввести въ ошибку тѣмъ, что можно, случайно встрѣтившись на мѣстѣ сверления, камень принять за часть пласта, котораго дѣйствительно нѣтъ. Чтобъ получить болѣе опредѣленные данныя о грунтѣ, на которомъ предполагаютъ возвести основаніе, особенно значительныхъ гражданскихъ зданій, предпочтительнѣе рыть колоды на глубину на 2 сажени ниже горизонта материка; но по дороговизнѣ этой работы, нельзя производить ее исключительно. Лучшее средство состоитъ въ прорытіи одного колоды въ томъ мѣстѣ, гдѣ глубина фундамента проектируется наибольшая и въ просверлении скважинъ въ крайнихъ углахъ предполагаемой постройки, чтобы точно судить о родѣ, толщинѣ и покатости слоевъ грунта.

**§ 11. Способы укрѣпленія подошвы основанія.** Сосражаясь съ приведенными выше качествами разнаго рода грунтовъ и болѣшимъ или менѣшимъ углубленіемъ материка отъ поверхности земли, разнаго рода системы укрѣпленія подошвы основанія могутъ быть подраздѣлены на слѣдующія категоріи:

1) При *грунтѣ твердомъ и плотномъ, хорошо сопротивляющемся материкъ*, при соединяя здѣсь и тотъ случай, когда такой *грунтъ лежитъ на небольшой глубинѣ*, такъ что вырытіе рвовъ до этого грунта не сопряжено съ значительными затрудненіями и издержками и подошву основанія будетъ представлять материкъ.

2) При *материкѣ закрытомъ довольно толстымъ слоемъ бурнаго грунта*, который отрыть стоитъ дорого, но можно передать ему грузъ строенія посредствомъ свай, забитыхъ до отбоя, винтовыхъ свай, каменныхъ столбовъ и проч.

3) При *грунтѣ слабомъ, сжимаемомъ, простирающемся на глубину почти неопредѣленную*, вслѣдствіе чего приходится

уплотнять грунтъ, втрамбовывая въ него палки, забивая свои частокотомъ, окружать его шпунтовыми линиями, устраивать основанія изъ пелку или бетона, уширять подошву основанія, и, наконецъ, укрѣплять подошву, устраивая подъ нею лежни или ростверки.

4) При устройствѣ неоднородномъ и состоящемъ изъ грунтовъ различныхъ свѣдѣній при которомъ приходится устраивать разнообразныя основанія и согласовать ихъ такъ, чтобы стропиле дало по всей площади равномерную осадку.

**§ 12. Устройство подошвы основанія на материкѣ.** Если материкъ состоитъ изъ грунта скалистого, представляющаго пластъ голышное до 3-хъ сажени, то на немъ можно основывать всякое строеніе, какъ бы трудно оно ни было. Но тщательнымъ изслѣдованіемъ и убѣжденіемъ въ томъ, что скалистый грунтъ представляетъ сплошное мѣсто и не имѣетъ недостатковъ, указанныхъ при разсмотрѣніи свойствъ скалистыхъ грунтовъ, для приготовления этого грунта къ возведенію на немъ строения, слѣдуетъ сбить верхнее, выветрившееся, ступенчатое и пороченное слое камня на глубину около 1 1/2 сажени.

Вырѣзавъ поверхность скалы горизонтально или нормально къ направлению давленія: на скалахъ-же, скалы выbrate уступами, въ видѣ ступеней, образуя съ прочностью скалы (снять чѣти болѣе лабья получится углубленія, оставить болѣе прочная - помечается тытлы).

Соединенія уступовъ нѣобходимо дѣлать подъ прямымъ угломъ, для предупрежденія катженія.

Въ случаѣ существованія въ скалѣ трещинъ или щелей ихъ должно залить гидравлическимъ растворомъ или бетономъ.

Въ иныхъ случаяхъ еликомъ гладкую скалу надрубають, чтобы поверхность ея была шероховатой для лучшей связи съ кладкою основанія. Для болѣе прочной связи, нижній рядъ камней основанія кладутъ на тонкій слой бетона, которымъ покрываютъ поверхность скалы. При устройствѣ основанія для строенія, занимающихъ не болѣе трехъ пролетовъ (маяки) и не твердыхъ сильною, прибойю волна, дѣлають въ кладахъ глубокія выемки, въ видѣ уступовъ, для лучшаго соединенія подошвы строенія съ кладкою.



Давление на скальное основание не должно превышать  $\frac{1}{3}$  (от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$ ) временного сопротивления раздроблению.

Но Рен-лих постоянно давление может доходить, на 1 квадратный метр площади скалы с прочностью названного камня до 6 тонн — 35 пуд., а прочностное сопротивление до 3 х. тонн — 180 пуд. — очень мягкой, которая крошится в руках — до 1,5 тонн — 10 пуд.

На чертежах 1, 2 и 3 (текст) показаны разные рода случаи при устройстве подпир для скальных грунтов.

Если материк состоит из плотной, сухой глины, чистой или перемешанной с щеком, из чистого сухого грунтового песка, наконец, из чистого гравия или хряща, состоящих из пластин толщиной от 2-х до 3-х сажен, то как уже было упомянуто выше, грунты эти настолько плотны, что основание может быть возводимо непосредственно на этих грунтах, но только подшив основания следует опустить ниже линии промерзания грунтов. Подготовка подшвы состоит в выравнивании грунта и заливке камня фундамента кладутся прямо на грунт. В видях равномерного распределения давления постройки на поверхность подшвы, для нижнего ряда кладки фундамента, выбираются камни возможно больших размеров, с тем же для тех, которые строятся поперечными, класть под основание тонких слоев бетона; ни деревянные, ни растворные не могут в этом случае принести какой-либо пользы, потому что, по причине сухости грунта, дерево в скором времени сгнило бы.

Наибольшее давление, допускаемое на 1 квадратный метр площади, при вышеуказанных грунтах, вымывается от 1-ой до 1½ тонн = 60—90 пуд.

При устройстве оснований обожженных камней, из кирпича, или кирпича, правящего правилом, для этого на плотном грунте, в 10—20 раз превысив толщины глины, а на песке и глинѣ — вдвое.

**§ 13. Устройство оснований в случаях, если материк закрыть слоем дурного грунта.** Когда верхний слой грунта слишком слаб, чтобы достигнуть сопротивления давлению строения, то для этого слабыми слоями закладывают твердую материк, вывешивая надежное основание для строения и находясь при этом на такой глубине, при которой отрывки

фундаментнаго рва до твердаго материка и производство каменной кладки на всей этой глубинѣ обходятся слишкомъ дорого, въ этомъ случаѣ употребляютъ сваи, которыя забиваются до твердаго материка (до отбоя) съ тою цѣлью, чтобы передать давление строения этому матерiku.

а) Когда по изслѣдованіи грунта, на которомъ предполагается возвести строение, окажется необходимымъ употребленіе свай, то представляются слѣдующіе вопросы для рѣшенія:

- 1) опредѣленіе числа, размѣщенія и толщины свай;
- 2) нахожденіе вѣса бабы, которою сваи должны быть забиты и высота подъема, съ которой бабы должны падать, чтобы произвести достаточно сильный ударъ;
- 3) опредѣленіе длины забиваемой сваи; и, наконецъ,
- 4) разсмотрѣніе способовъ и орудій, употребляемыхъ при забивкѣ свай и производство этихъ работъ.

Во всѣ вышеприведенные четыре вопроса подробно разсматриваются и разбираются въ *общихъ началахъ строительнаго искусства*, а потому въ настоящей книгѣ они не разбираются; но полагается не безполезнымъ привести главныя данныя, изъ наблюдений опытныхъ и извѣстныхъ строителей, относящіяся до нагрузки свай и ихъ забивки.

По Волькову, свая считается забитою до отказа, когда она осѣдаетъ за одинъ залогъ: для нагрузки въ 1500 пудовъ на 0,40 дюйма, для нагрузки въ 750 пуд. на 0,80 дюйма, и для нагрузки въ 300 пудовъ на 2 дюйма. При силѣ сваи въ 24 раза болѣе ея диаметра, допускается постоянная нагрузка на свай 6-ти вершковую — 1500 пудовъ, 5-ти вершковую — не болѣе 750 пудовъ и 4-хъ вершковую — 300 пудовъ, при возвышеніи свай надъ землею нагрузка эта уменьшается. Сваи, забитыя частоколомъ, для сжатія грунта, а также сваи, забитыя не до отказа, нагружаются не болѣе какъ  $\frac{1}{3}$  нагрузки, соответствующей той же сваи, забитой до отказа.

Залогъ считается, при копрахъ простыхъ въ 30 ударовъ, при вѣсѣ бабы отъ 15 до 35 пудовъ и высотѣ подъема въ 4 фута, машинныхъ въ 10 до 15 ударовъ, при бабѣ въ 30 до 60 пудовъ и подъемѣ въ 8 до 16 футовъ.

По Рондле, сваи, забитыя до материка, т. е. сваи, которыя отъ залога въ 30 ударовъ бабою, вѣсомъ въ 18 до 25 пудовъ, падающихъ съ высоты 4-хъ футовъ, осѣдаютъ не болѣе какъ на  $\frac{1}{8}$  дюйма, сохраняя такую-же осадку и при нѣсколькихъ послѣдующихъ залогахъ, могутъ быть нагружаемы безопасно въ 11,8 до 13,8 пуда на квадрат. дюймъ поперечнаго сѣченія или грузъ, выдерживаемый сваею  $= 28,4 d^2$  до  $33,2 d^2$ , среднимъ числомъ  $= 30 d^2$  пудовъ, если  $d$  диаметръ сваи въ вершкахъ.



Если вѣсъ бабы  $= P$ .

Высота паденія бабы  $= H$ .

Грузъ, приходящійся на сваю  $= Q$ .

Сопротивленіе грунта  $= R$ .

Углубленіе сваи отъ послѣдняго удара  $= h$ .

Коэффициентъ на основаніи опытовъ для легкихъ бабъ и малой высоты подъема  $= 0,01$ , а при тяжелыхъ бабахъ и большихъ высотахъ паденія

отъ  $\frac{1}{30}$  до  $\frac{1}{25} = K$ .

Получаются формулы:  $R = Q - K \frac{P \cdot H}{Q}$ ,  $h = \frac{K \cdot P \cdot H}{Q}$ .

Формула  $h = \frac{K \cdot P \cdot H}{Q}$  представляетъ величину, на которую свая должна углубляться отъ послѣдняго удара, приданныхъ величинахъ  $P$ ,  $H$  и  $Q$ , или если заложить считать въ 25 ударовъ, то отъ послѣдняго заложъ свая должна углубляться на  $h = \frac{25 K \cdot P \cdot H}{h}$ .

Напримѣръ, если хотимъ, чтобы свая держала грузъ  $Q = 2000$  пудовъ и была бы забита бабой вѣсомъ въ 25 пудовъ, падающею съ высоты  $H = 4$  фута,  $= 4 \times 12 \times 10$  линий, то отъ послѣдняго заложъ свая должна углубиться на  $h = \frac{25 \times 4 \times 12 \times 10}{2000} =$

$= 3$  линии. Если же потребуются опредѣлить вѣсъ бабы и высоту подъема, тогда нужно задать себѣ одну изъ двухъ величинъ  $P$  и  $H$ .

Изъ всего предыдущаго и въ особенности изъ того, что при приведенной выше формулѣ приходится употреблять коэффициентъ, измѣняющійся отъ  $\frac{1}{30}$  до  $\frac{1}{25}$  видно, какъ формула эта далека отъ дѣйствительности.

При расчетахъ обьекта вычисления ошибокъ очень легко, но кому-то удобно дѣйствовать чисто такъ, но наоборотъ, для котораго составленъ руководствоваться практическими указаніями и въ производившихся работъ и мнѣніями опытныхъ строителей.

Въ Россіи, при забивкѣ свай, обьекты подь основанія гражданскихъ зданій, употребляются преимущественно ручныя копры, рѣдко машинно-воротковые и только при сооруженіи зданий особенно большихъ - паровые.

Очевидно, что когда приходится вбивать значительное число свай, то даже при дѣйствительности



паровые копры, въ особенности при вбиваннн длинныхъ параллельныхъ рядовъ свай.

Для опредѣленія длины свай, или вѣрнѣе, до какой глубины должна быть забита свая, чтобы представить требуемое сопротивленіе, забиваютъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ подопны пробныя свай и наблюдаютъ на какую глубину придется забить сваю, чтобы отъ послѣдняго залoga, при данной бабѣ, она углубилась не болѣе какъ на заранее определенную величину.

Производя этотъ опытъ въ различныхъ мѣстахъ, очевидно легко сообразить, какой длины слѣдуетъ выбрать сваю; но можетъ случиться, что при подобномъ опытѣ, какой-бы длины свай ни были взяты, онѣ, вслѣдствіе слабости грунта, по-стоянно будутъ углубляться болѣе нежели на величину, заранее разсчитанную. Въ такомъ случаѣ надобно или увеличить число свай подъ строеніемъ, чтобы на каждую приходилось менше груза, или же надобно прибѣгнуть къ другимъ способамъ усиленія основаній.

Обыкновенно употребляемая въ Россіи длина свай  $1\frac{1}{2}$ , 2, 3 и 4 сажени.

Диаметръ свай принимаютъ  $d = 5 - \frac{1}{10} (l - 12)$  вершковъ, гдѣ  $l$  длина свай въ сутахъ или приблизительно въ  $\frac{1}{24}$  ихъ длины. Въ Россіи толщина свай берется отъ 6 до 7 вершковъ.

Шипы на сваяхъ на рубаются длиной 6, въ отогъ 3 и толщиной 2 дюйма.

Длина заостренія свай отъ  $1\frac{1}{2}$  до 2-хъ разъ болѣе нижняго ея диаметра.

Когда желѣзные или бѣлые, весомъ въ 10 фунтовъ, подымаются на 50 свай одно.

Вашмакъ же бѣлый, весомъ въ 8 фунтовъ, приближается по толкоробнымъ твозимъ въ 4 дюйма.

Опредѣливъ вѣсъ предполагаемой постройки, имѣя опредѣленную величину толщинъ свай и предѣльнаго груза, а также квадратныя дѣиы поперечнаго сѣчѣнія свай, можно узнать, сколько свай, которое слѣдуетъ забить для перенесенія груза строения матеріку, а слѣдовательно рѣзстоянныя ряды свай и между ихъ рядами въ рядѣхъ.

При забивкѣ свай стѣны и ряды груза стрессинга сразу, расстояние между рядами свай въ рядахъ бываетъ отъ 3 до 5 футовъ, а между рядами отъ 2½ до 3-хъ футовъ или болѣе 4-хъ футовъ.

Если расстояние между сваями, вычисленное по вѣсу стрессинга и сопротивленію грунта, выходитъ болѣе наибольшаго предѣла 5 футовъ, то увѣличиваютъ число свай, выбирая изъ нихъ болѣе мелкихъ свай, если оно выходитъ меньше наибольшаго предѣла отъ 2½ до 3 футовъ, то берется 4-хъ болѣе крутой или же подбива основаніе и накрывается.

На 1 погонныхъ футовъ стѣны приходится свай, при расстоянии между центрами свай:

	при 2-хъ рядахъ свай	при 3-хъ рядахъ свай
3 фута . . . . .	$2 + \frac{3}{4} l$	$3 + l$
3½ " . . . . .	$2 + \frac{4}{7} l$	$3 + \frac{6}{7} l$
4 " . . . . .	$2 + \frac{1}{2} l$	$3 + \frac{3}{4} l$

или 1 свая приходится, соответственно, на 6, 8 и 10 квадрат. фут. подошвы.

Прогоновъ приходится, соответственно, 2  $l$  и 3  $l$  погон. футовъ, а поперечныя  $(1 + \frac{1}{6} l)$  и  $(1 + \frac{1}{4} l)$  погон. футовъ.

Сваи, забиваемыя въ землю для поддержки груза стрессинга, торбу, забиваются или поперечными или продольными

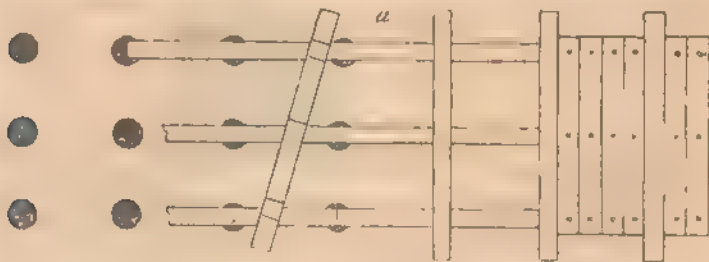


Чер. 4.

рядами. Первое раположеніе свай показано на чер. 4, 5 и 6 (текст). Зѣсь свай раположены рядами, перпендикулярными къ направленію стѣны.

Раположеніе свай продольными рядами показано на чер. 7, 8 и 9 (текст); расстояние свай въ каждомъ рядъ болѣе, чѣмъ расстояние между рядами. О способѣ раположенія свай представлять различныя различныя можно только сказать,

что въ первомъ способѣ кладка насадокъ на сваи легче, чѣмъ во второмъ, потому что въ первомъ способѣ соединяются насадки только двѣ, три и много четыре сваи; тогда какъ, во второмъ способѣ, продолжныя насадки покрываютъ много



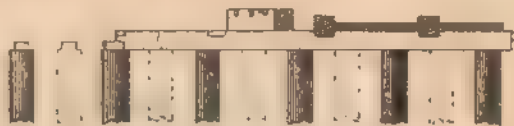
Чер. 5.

свай, которыя, по этой причинѣ, не должны значительно отклоняться отъ точнаго направленія прямой линіи.

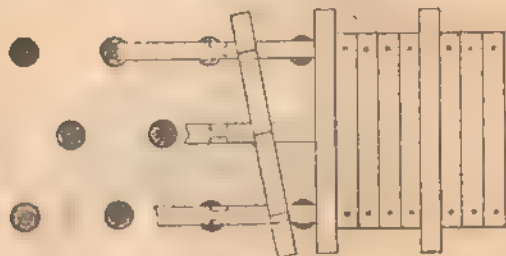
б) *Ростверкъ на сваяхъ.* Фундаментъ строения при подолнѣ, и при подготовленной забивкѣ свай, для переноса груза строения



Чер. 6.



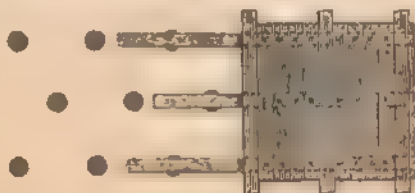
Чер. 7.



Чер. 8

материку, укладывается прямо на готовы сваи, если для перекрытія ихъ имѣются подлежащихъ размѣровъ и крѣпости матеріалъ, изъ котораго можно сложить нижнюю часть фундамента; но такіе случаи встрѣчаются весьма рѣдко, а потому

большую часть, для равномерной передачи давления с грессия на головы свай, последняя соединяется брусками, расположенными в видѣ рѣшетки, называемой *ростверкой*. Ростверка на сваяхъ устраивается различными способами, указанными



Чер. 9.



Чер. 10.

на чертежахъ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 и 18 (текстъ). Для положенія ростверка на сваяхъ, на болѣешихъ накрубаютъ шипы. Для того, чтобы накрубить ихъ въ одной



Чер. 11.



Чер. 12.

и плоскости, допускать водѣ, находящейся въ фундаментномъ рѣвѣ, возвыситься до того мѣста, гдѣ должны быть накрублены шипы и мѣста эти обозначаютъ на сваяхъ. Затѣмъ воду откачиваютъ и накрубаютъ шипы. Нѣтъ надобности накрубать шипы



на всех сваях, можно это делать через одну или несколько. Чтобы весь груз строения не опирался исключительно на брусья ростверка, мягкую разрыхленную землю вокруг голов свай вынимают на глубину от 3-х до 5-ти футов и замывают глиной, хрящем, песком, бетоном или камнем. Последний укладывается параллельными рядами, причем проме-



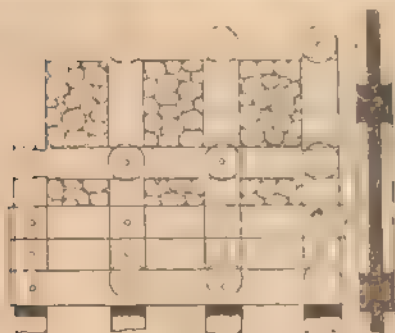
Чер. 13



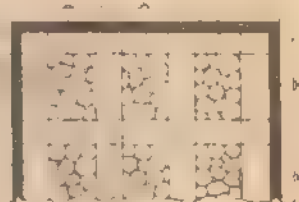
Чер. 15

жутки в стенках камней и засыпают в промежутки между ними глиной, которую уплотняют с помощью трамбовки.

На сваи сваи укладываются продольно насадкой — *насадкой*. В насадках этих выделены боковые пазы, соединя-



Чер. 14



Чер. 16

ют шишинами, насаживая на сваи. Прогонные прогони укладываются между собой зубом. Сращивание их всегда делается над серединою одной из свай, а сращивание продольных рядов свай располагаются в перевязку. Свай, которого приходится стык прогона, снабжается шишином по всей ее ширине. Поперечные и продольные сопрягаются вырубками так, чтобы нижняя грань ступицы пришлась на половину высоты прогона (или на

оборотъ). Самый простой и обыкновенный способ сделать это сопряжение состоитъ въ томъ, что въ обоихъ брускахъ вынимаются гнзда въ  $\frac{1}{4}$  дерева глубины. Такъ какъ отъ прѣлки въ полдерева продольныхъ и поперечныхъ насадокъ, весь ростверкъ можетъ ослабѣть, то чаще употребляютъ растопожение, показанное на чер. 11 (текстъ), гдѣ поперечныя



Чер. 17

насадки настолько врублены въ продольныя, чтобы досчатая настилка могла лежать на продольныхъ; верхняя же грань поперечныхъ насадокъ находится въ одной плоскости съ верхней поверхностью досокъ.



Чер. 18

Въ Германіи перѣдко располагаютъ поперечныя настилки такимъ образомъ, что верхняя грань насадки нѣсколько выходитъ надъ поверхностью досокъ, чер. 12 (текстъ).

Во Франціи, Голландіи и Англіи часто вовсе не употребляютъ поперечныхъ насадокъ, кладя досчатую настилку прямо на продольныя насадки или прогоны.

Для поперечных и продольных настилок в России употребляются бревна, толщиной 0 вершковъ, обтесанные с 2-хъ сторонъ; для болѣе удобныхъ сопряжений обтесываютъ ихъ и на 4 канта.

Сверху настилок на ростверкъ настилается досчатый полъ для поучистыхъ досокъ, толщиной 3 дюйма, прибивая ихъ к настилкамъ брусковыми 0-ти дюймовыми гвоздями. Въмѣсто досчатой дощатки иногда скрѣпленіемъ досчатого настила съ настилками при помощи деревянныхъ нагелей.

Вмѣсто досчатого пола въ России настилается часто, но не собственно на ростверкъ, а на 12-ти дюймовыя пластины, шириною 5 вершковъ, врубая пластины немного въ прогоны.

Иногда не употребляютъ вовсе деревянной настилки, но съ неудобно тѣмъ, что можетъ случиться подмывъ грунта, въ которомъ все камени, заполнявши пазухи между сваями. Идетъ и, следовательно, можетъ нарушить устойчивость сооружения. Въ Англии очень часто заполняютъ промежутки между сваями бетономъ и поэтому настилка не употребляется. Для болѣе сильной скрѣпки роставерка, продольная и поперечная насадки по краямъ роставерка врубаются между собою въ стыки на пересѣченіяхъ скрѣпляются деревянными нагелями.

Края платформъ роставерка должны выдвигаться отъ подошвы перваго ряда каменной кладки не менѣе 4-хъ дюймовъ; платформы чертятъ, периметръ по внешнему строению.

Когда надъ материкомъ, въ который упираются сваи, сходится стѣна столь рыхлой земли, что боковая устойчивость ихъ сомнительна, тогда набрасываютъ вокругъ нихъ камни, чтобы дать имъ боковой упоръ. Средствами, предотвращающими сваи отъ подобнаго боковаго движенія, служатъ также соединенія ихъ схватками. Если съ одной какой-нибудь стороны свайнаго основанія оказывается грунтъ слабѣе другихъ сторонъ, то эту часть укрѣпляютъ, забивая сваи гуще и соединяя ихъ съ остальными сваями или поширая откосными сваями.

Если грунтъ, сквозь который должны проходить сваи для передачи груза строения материкъ, подвергается во время устройства основанія значительному притоку воды и кромѣ

того, по окончании работы, можно ожидать размытия грунта между сваями от действия ключей, то в этих случаях отражаются свая и устроены на них ростверки шпунтовыми линиями, чер. 13, 14, 15, 16, 17 и 18 (текст). Работа в этом случае начинается забивкою шпунтовых линий, иначе эти последние трудно входить в уплотненные сваи грунта. Шпунтовые линии вытаскают, несколько раз ростверком и скрепят отбивками схватками, чер. 17 и 18 (текст). Если по местным условиям этого сделать нельзя, то арматурный ряд свай ростверка заменяют шпунтовой линией, чер. 13 и 14 (текст). Шпунты и шпунтовые линии соединяют между первым и вторым рядом свай ростверка. Такое расположение не совсем хорошо, если первый ряд свай в соседних сооружениях врезан в грунт довольно глубоко, то и оставшиеся ряды нечего предохранять; если же нет, то такое расположение не предохраняет первый ряд. На чер. 15 и 16 (текст) показано шпунтовая линия из обшивочных досок (связи) и ряд ростверка от свай, схваток, наружная схватка шпунтов и линии скрепления сваями с крайними прогонами ростверка. На чер. 17 и 18 (текст) показаны шпунтовые линии с двумя рядами схваток, внутренним и наружным.

При устройстве основания на сваях, ростверки и в общем при употреблении дерева для укрытия свай подстилают стропила, но необходимо принять за правило, чтобы в фундаментах части, входящая в состав основания, всегда находилась ниже горизонты грунтовой воды и таким образом, будучи всегда покрыты слоем земли, защищены от атмосферному. Длительность высыхания и высушены. Закрепление это вполне оправдывается опытом. При раскопке строения, основанных на сваях, которые были расположены выше грунтовой воды, сваи и ростверки совершенно погнившими. Поэтому строители, желая придать зданию долговременную прочность, не должны отступать от приведенного выше правила.

Необходимо также обращать внимание на воды, находящиеся вблизи строения. Вследствие отвода их горизонты грунтовых вод может понизиться и грунт от этого потерять требуемую влажность. Если предвидится возмож-



ности подобно случаю, то должно опустить поверхность деревянных укреплений подопавы, ниже предполагаемого понижения грунтовой воды.

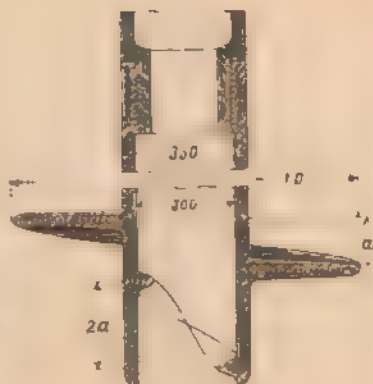
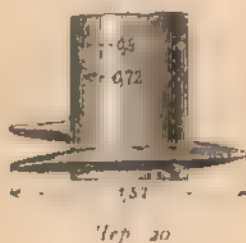
с) *Винтовая свая*. Для передачи груза строения материка, если последний состоит из слабо извлекима, гравия, сухого песка или чистой, сухой глины, могут быть употреблены винтовые сваи, изобретенные англичанином Джоном Митчелем в 1838 году и примененные им впервые раз при постройке маяка на banks Маниты, при устьи Гомы.

Стержни винтовых свай могут быть деревянными и металлическими, круговой или сглазированной формы. Деревянные стержни имѣют форму и размеры обыкновенных свай. Железные стержни могут быть шпильки, замкнуты от 5 до 7 дюйм. и пустые внутри, диаметром от 15 до 10 дюйм. Чугунные стержни обыкновенно квадратны, состояются из коѣны, соединенных посредством флангов и болтов; наружный диаметр их от 12 до 15 дюймов, а толщина стѣнок  $\frac{1}{2}$  до 1 дюйма.

Винтовой наконечник, насаживаемый на пята сваи обыкновенно чугунный, с лопастями, рѣдко болѣе, чѣмъ в одну сторону. Диаметр лопастей от 1 до 8 раз болѣе нежели стержня, а ширь от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  его диаметра. Виды и размеры винта зависят отъ свойствъ грунта, въ которомъ свая вбивается. Для слабого грунта диаметр лопасти наибольшій, обыкновенно же превосходитъ 4 фута, свая же оканчивается спиральнымъ наконечникомъ. Для плотныхъ грунтовъ винтъ приготавливается металлическимъ и дѣлается до  $3\frac{1}{2}$  оборотовъ около сваи; поперечный диаметр винта не превышаетъ 2  $\frac{1}{2}$  фута. При употреблении деревянныхъ свай со винтовыми наконечниками, внутреннюю поверхность ихъ лучше сдѣлать конической, а не конуса. При такомъ устройствѣ свая лучше сидитъ въ багмакѣ и лучше передаетъ ему свое общенное ей вращательное движение.

Чтобы опредѣлить для каждаго особнаго случая форму, диаметр и высоту наконечника винтовой сваи, необходимо, предварительно при помощи бурения, тщательно ознакомиться съ свойствами грунта, съ которымъ приходится имѣть дѣло, и его сопротивленіемъ ввинчиванію сваи, кромѣ того необхо-

нимо имѣти въ виду значительныя издержки и затрудненія, при натяжаніи выдѣлки винтовыхъ наконечниковъ на заводахъ. На чертежахъ 19, 20, 21, 22, 23, 24 и 25 (тексты), представлены разнаго рода формы и размѣры наиболее употребительныхъ наконечниковъ винтовыхъ свай.



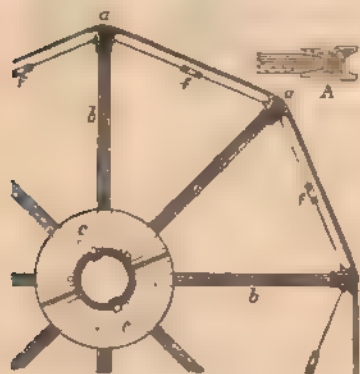
Для завинчивания свай въ землю на нихъ натяваютъ наголовники, въ гнѣзда которыхъ вставляются рычаги или аншпуги, чер. 24, 26, 27, 28 и 29 (тексты). Само завинчиваніе, смотря по степени сопротивляемости грунта и количеству завинчиваемыхъ свай, можетъ быть производимо дѣйствіемъ рабочихъ или животныхъ, на ворота или шпиль, соединенные



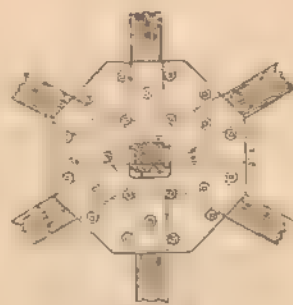
подъ водою, какъ для свай обыкновенныхъ, а также не требуется копровъ. Все эти преимущества были поводомъ применения винтовыхъ свай для устройства сквозныхъ маяковъ, пристаней, устоевъ мостовъ и проч., во многихъ мѣстахъ Англии, Франши, Бельгии, Голландии и Америки.

Вследствие дороговизны желѣза и чугуна, сравнительно со стоимостью дерева, а также затруднительности приготовления плавильныхъ, употребленіе винтовыхъ свай для устройства основаній подъ гражданскія постройки, хотя и применяется, но весьма рѣдко.

д) Опущенныя стволы или колоды. Видъ бѣтъ объяснено, что во время буренія, когда материкъ бываетъ покрытъ слоемъ



Чер. 27.



Чер. 28.

смы грунта, дурного качества и расположенъ на такомъ значительномъ глубинѣ (напр. отъ 3 до 5 саж.), что винты сълѣдуетъ грунтъ, сдѣлать или рубами, и а третьяго основанія непосредственно сама срикѣ, потребовало бы значительныхъ расходовъ на земельныя и каменныя работы, сдѣлать грунтъ стросны пера давати материку, по р дѣтвомъ свай, забитыхъ до отбоя; но при этомъ было замечено, что всякого рода деревянныя укрѣпленія подолжны основаны могутъ быть съ пользою употребляемы только въ тѣхъ случаяхъ, когда они могутъ быть расположены ниже линии грунтовыхъ водъ, въ что вообще, для долговременнаго сохраненія ихъ, необходима постоянная влажность. Между тѣмъ, при постройкѣ гражданскихъ зданій, и рѣдко случается возводить ихъ на



мьстностяхъ, въ которыхъ условіе это не можетъ быть удовлетворено, какъ, напримѣръ, на возвышеніяхъ, гдѣ грунтовыя воды находятся на значительной глубинѣ. Нрѣдко также приходится возводить постройки въ такихъ странахъ, гдѣ недостатокъ дерева значительно увеличиваетъ стоимость снѣгъ, ростверковы и проч. При такихъ обстоятельствахъ передача груза стропны матеріку, при помощи каменныхъ столбовъ или колодезевъ, опущенныхъ сквозь слабыя грунты, вплоть до матеріка, представляетъ надежный и вполне экономическій способъ основанія.

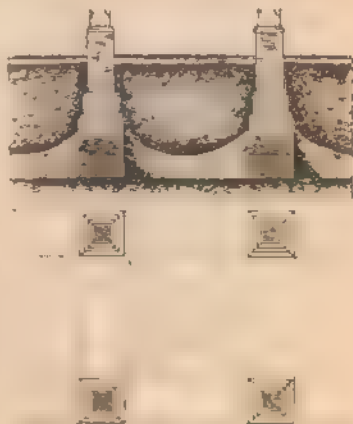
Поперечные размѣры столбовъ или колодезевъ, ихъ число и разстояніе между ними, должны быть разсчитаны сообразно грузу строения, толщинѣ стѣнъ фундамента, изъ нихъ опирающихся, и, наконецъ, степени сопротивленія грунта, ихъ поддерживающаго. Очевидно, чѣмъ грузнѣе строеніе и слабѣе матеріалъ, тѣмъ чаще слѣдуетъ располагать столбы и болѣе увеличивать ихъ поперечные размѣры. На практикѣ принято, что для устойчивости столбовъ и опускныхъ колодезевъ, диаметръ ихъ долженъ быть не менѣе 1/10 ихъ высоты. Опущенные колодезы не могутъ имѣть внутренняго диаметра менѣе 2 фут.; иначе рабоче не будутъ имѣть возможности работать въ серединѣ ихъ лопатой. Направленіе и расположеніе столбовъ и колодезевъ въ планѣ согласуется съ направлениемъ элементовъ строения: обыкновенно подъ каждымъ окномъ и простѣнкомъ и подъ каждымъ отдѣльнымъ столбомъ съ устраиваютъ по одному столбу или колодезу. Въ углахъ строения, для доставленія болѣе общей устойчивости угловымъ стѣнамъ, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда столбы подвергаются поверженію боковому давленію, располагаютъ угловые столбы или колодезы, по направленіямъ перпендикуляра къ стѣнѣ и диагонали же по линіи, раздѣляющей уголъ на два пологія, т. е. стѣны эти столбы или колодезы съ фундаментомъ строения опираются арками, чер. 30 и 31 (текст.). При этомъ основанія тѣхъ обыкновенныхъ колоннъ или стѣнъ карнизовъ, столбовъ можетъ имѣть мѣсто при грунтахъ болѣе плодородныхъ, при которыхъ можетъ произойти отрывка земли въ ямы и т. п. около столбовъ. Въ тѣхъ случаяхъ, по всемъ направленіямъ



имѣть мѣста, но сбережение каменнаго материала, все таки, окажется весьма значительно.

При устройствѣ вмѣсто сплошныхъ столбовъ—колодцевъ, кладка послѣднихъ при грунтахъ плотныхъ подводится снизу, а при грунтахъ болѣе слабыхъ дѣлается сверху и постепенно погружается въ землю.

При подведеннн кладки снизу: вырывается въ землѣ круглая яма такой глубины, на какой земля можетъ временно держатися отвѣсно; на днѣ ся кладется плоское кольцо, котораго внутренний диаметръ равенъ диаметру обдѣланнаго колодца въ свѣту, а ширина равна толщинѣ каменной обдѣлки. Кольцо это дѣлается изъ дубовыхъ досокъ, толщиною отъ 2½ до 4-хъ дюймовъ, положенныхъ въ одинъ или два ряда; въ первомъ случаѣ доски скрѣпляются въ стыкахъ желѣзными скобами, во второмъ стыки располагаются въ перевязку и доски одного ряда связываются съ досками другого посредствомъ гвоздей или болтовъ. На этомъ кольцѣ ставится каменная обдѣлка, имѣющая форму цилиндра, на известномъ растворѣ или цементѣ, до поверхности земли.



Чер. 34.

Затѣмъ на днѣ выведеннаго колодца дѣлается вновь выемка такой глубины, на которую могутъ быть положены подпорки подъ деревянную платформу; окружающая земля обшивается обшивочными досками, облегающими наклонныя стѣнки, выемка уширяется до размѣровъ верхней части колодца, на дно ея кладется новое кольцо одинаковыхъ размѣровъ съ первымъ и отвѣсно подъ нимъ; на немъ выводится новая кладка до прежде сложенной. Потомъ снимаютъ наклонныя подпорки, роютъ новую яму и такъ далѣе. Подробнѣе этого способа устройства колодцевъ обозначены на чер. 38, 39 и 40 (текстъ).

Для вывода колодца, погружаемого въ грунтъ, смотря по величинѣ его диаметра, глубины погружения и степени плотности грунта заготавливаются: деревянные платформы изъ косяковъ, скрепленные нагелями, гвоздями или болтами, чер. 41, 42, 43 и 44—53 (текст), или жѣлѣзный цилиндръ (барabanъ) одинаковаго внѣшняго диаметра съ диаметромъ кладки, внизу оный заостренъ, а вверху имѣетъ кольцеобразную по-

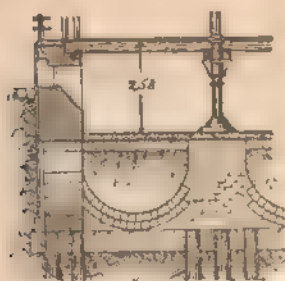


Чер. 35.

верхность такой ширины, чтобы каменная кладка могла на немъ помѣститься. Барabanъ усиливается съ внутренней стороны нагелями, какъ показано на чер. 54, 55, 56, 57 и 58 (текст).

На мѣстѣ, гдѣ надобно опускать колодезь, вырывается углубление, приблизительно въ ростъ человека, на тщательно

выравненное дно этого углубления кладется заготовленная и скрепленная деревянная платформа или железный барабанъ,



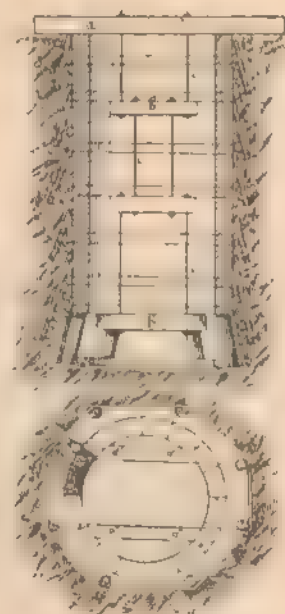
Чер. 36



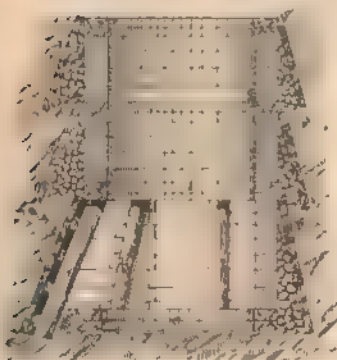
Чер. 37



Чер. 38



Чер. 40



Чер. 39

живая ихъ положене такъ, чтобы они пришлись какъ  
на то мѣсто, гдѣ долженъ приходиться колодезь, и



потомъ, на этомъ кругѣ возводится каменная кладка на гидравлическомъ растворе. Когда кладка возвысится на столько,



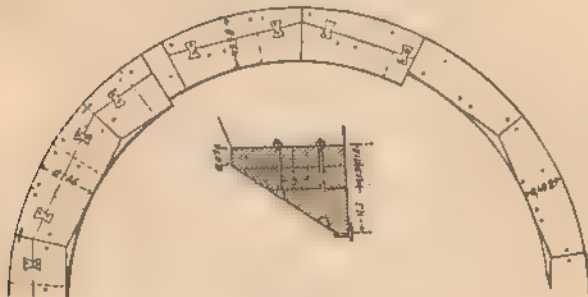
Чер. 41.



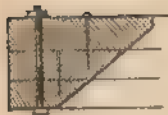
Чер. 42



Чер. 43



Чер. 45 Чер. 44.



Чер. 46.



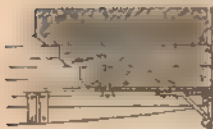
Чер. 47



Чер. 48.



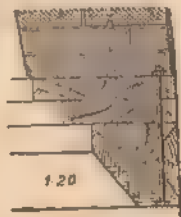
Чер. 49.



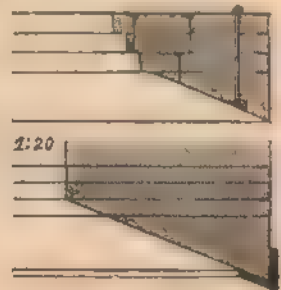
Чер. 50



Чер. 52.



Чер. 51.

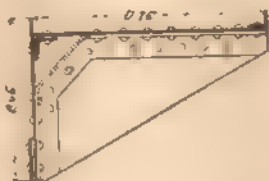


Чер. 53.

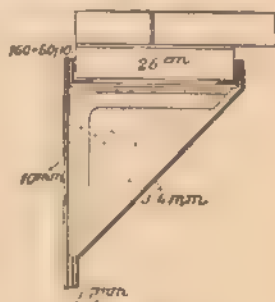
что далѣе работу безъ лѣсовъ производить затруднительно, внутрь колодца влѣзаютъ рабочіе и подрываютъ землю подъ стѣнками выведеннаго цилиндра, тогда подъ тяжестью сдѣланной уже каменной кладки, деревянная платформа или барабанъ вмѣстѣ съ колодцемъ погружается въ грунтъ,



Чер. 54



Чер. 55



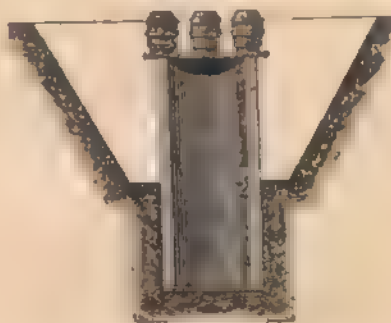
Чер. 56



Чер. 58



Чер. 57.



Чер. 59.

и подрывая его нижнимъ острымъ ребромъ. При производствѣ этой работы слѣдуетъ наблюдать, чтобы каждый новый рядъ кладки выводился только тогда, когда предыдущій совершенно уложенъ для того, чтобы грузъ былъ всегда равномерно распределенъ по всему кольцу.

Для того, чтобы колодезь лучше погружался, иногда его нагужают сверху, чер. 59 (текст).

Вообще надобно заботиться о том, чтобы погружение шло непременно въ отвѣсномъ положеніи. Если колодезь выходитъ изъ нормальнаго положенія, то это стараются исправить, позволивъ подѣ болѣе опускающимися частями канія, подрывая подѣ менѣе опускающимися частями земли, нагужая ихъ сверху и т. п.; иногда можно дѣйствовать всѣми средствами вмѣстѣ. Если этими различными способами не извѣдано ничего сдѣлать, или-же если колодезь, при значительной глубинѣ, вследствие сильнаго тренія земли, дально не погружается, то вырываютъ углубленіе въ землю внизу колодезя, подыраютъ его расборками и дальнѣйшую кладку подводить снизу, какъ выше указано.

Грунтовая вода, показываясь въ срединѣ колодезя, во время подрыванія, болѣею частью не мѣшаетъ работѣ, потому-что ея нельзя держаться въ толщѣ мягкаго грунта, сквозь который проникаетъ колодезь. Приплывъ ея вообще незначителенъ и ее, вмѣстѣ съ землею, выбрасываютъ наружу шпатами, чер. 1 (атлас). Но если грунтъ быть весь напѣтанъ водой, какъ, напримѣръ, при такъ называемыхъ плавучихъ грунтахъ, или-же, внутри колодезя пребываютъ обильные ключи, то выемку земли производить черпаками и вода отливается насосами, помпами и проч., чер. 2 (атласъ). При доведеніи колодезя до материка, ихъ заволаютъ, причемъ та часть колодезя, которая находится въ водѣ, заволаютъ бетономъ или щебнемъ и пескомъ; выше воды заволаютъ дѣлать, обыкновенно бутаею или кирпичною кладкою на гидравлическомъ раствѣ. Бетонъ, каменъ на дно колодезя, даже не толстыми слоями, дѣлать возмѣжностъ, по отвердѣніи его, отлить изъ колодезя воду и продолжать заволаи какъ на сушѣ. При кладкѣ забутки надобно обращать вниманіе на то, чтобы оболочка столба и его ядро (заполненіе) были связаны между собою какъ можно лучше. Собственно для этой цѣли, при кладкѣ колодезя, стараются сдѣлать на его внутренней поверхности побольше неровностей. Полезно даже на кладку оболочки употреблять кирпичи двухъ образцовъ: одни длиннѣе, другіе короче.

По окончании забутки всех колодцев, каждый столб покрывается двумя или тремя рядами камней таких размеров, чтобы они лежали на обточках и на ядрах столбов и служили им взаимною связью. Верхняя плоскость этих камней, выровненная под ватерпасъ, въ одну горизонтальную плоскость, будетъ служить пятами арокъ, соединяющихъ столбы и поддерживающихъ фундаментъ и востроупокоженный на немъ тразъ, чер. 31, (х. и б.) (текстъ). Чер. 33 (текстъ) представляетъ примѣры устройства основания одного завода въ Берлинѣ, въ 1848 году, на опускаемыхъ колодахъ, устроенныхъ изъ четырехугольных деревянныхъ ящиковъ, заполненныхъ слоями бутовой плиты, раздѣленной кирпичнымъ швомъ и залитыхъ, каждый, слоемъ гидравлическаго раствора.



Чер. 60

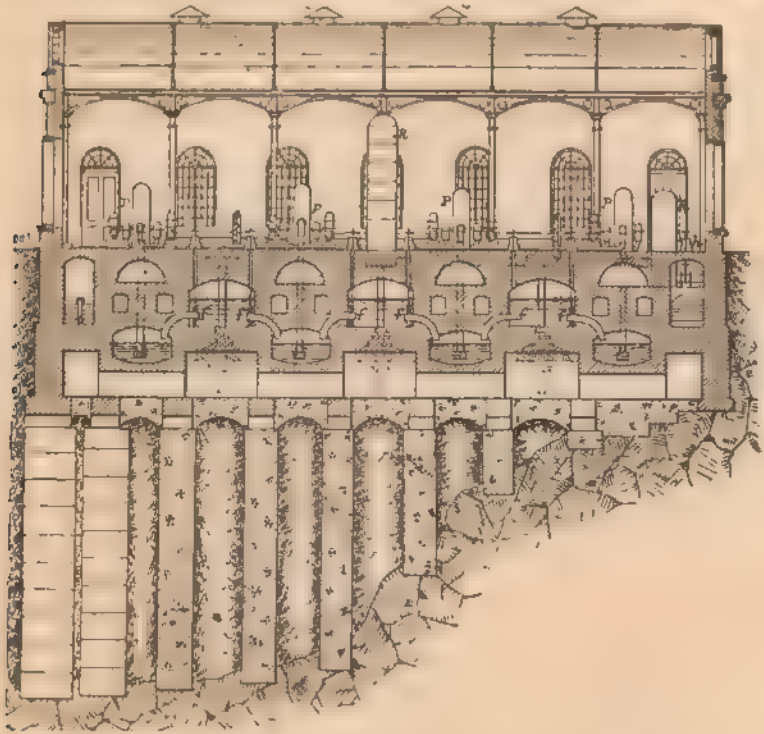


Чер. 61

На чер. 62 (текстъ) показано устройство основания для каменнаго моста въ т. Опорто, въ Португаліи, для устройства водоснабженія въ 1880 году.

Здание гидравлическаго завода раздѣлено на три пролета 13 метровъ. Въ первыхъ двухъ—машинный, а въ третьемъ—печи. Основаніе центральною частью выведено изъ боковыхъ колодъ, съеченъ имъ 1,50х2,00 метр., и глубиною 11 метр. Съ боковыхъ сторонъ пришлось углубить 18 чугунныхъ колодъ въ метрѣ 2,70 и 10 метр. Колоды перекрыты сводами. Устройство и устройство способа устройства фундаментовъ сводчатыхъ колодъ были поводомъ для примѣненія этого способа, не только для устройства фундаментовъ въ видѣ сводчатыхъ колодъ, но и для сплошныхъ фундаментовъ.

болѣе или менѣе значительныхъ размѣровъ. Колодцы опускаютъ одинъ возлѣ другого, отдѣльныя части кладки сплошныхъ фундаментовъ на этихъ колодцахъ соединяются между собой или горизонтальною кладкою, уступами (напускомъ), чер. 63 (текстъ), или-же небольшими арками, чер. 64 и 65 (текстъ), въ тѣхъ случаяхъ, когда между колодцами остаются незначительные промежутки; если-же колодцы опу-



Чер. 62.

скаются рядомъ, то кладка дѣлается сплошная: чер. 66 и 67 (текстъ) представляютъ устройство основаній при постройкѣ набережной и доковъ въ Глазгоу на опускныхъ колодцахъ, поставленныхъ рядомъ.

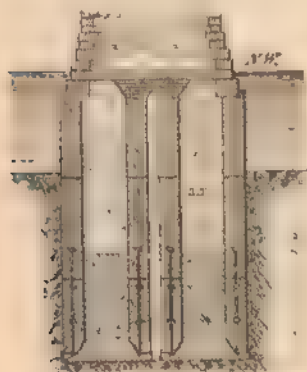
Чер. 68 (текстъ) представляетъ устройство основаній на колодцахъ, при постройкѣ моста черезъ р. Одеръ въ Германни.

На чер. 69 и 70 (текстъ) представлены примѣры устройства основаній на колодцахъ, поставленныхъ одинъ подлѣ другого

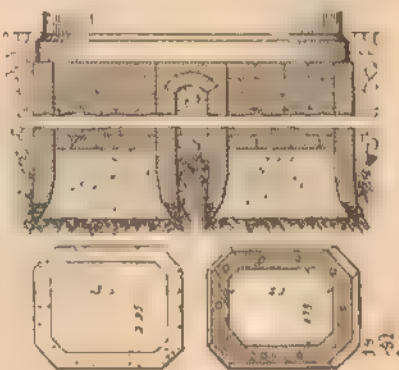


съ небольшими промежутками, применявшиеся при постройках небольших мостовъ въ Германии.

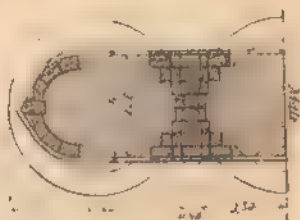
Колодцы можно опускать на значительную глубину, такъ какъ въ сухихъ грунтахъ рабочие, не смотря на большую глубину опускания колодца, работаютъ при нормальномъ атмосферномъ давлении, въ грунтахъ же, сильно пропитанныхъ водою, отрывка грунтовъ удобно производится механическими приспособлениями, безъ водоотлива.



Чер. 63



Чер. 64



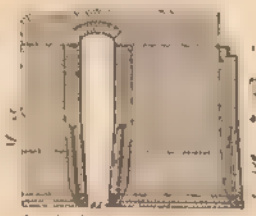
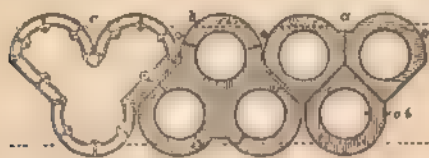
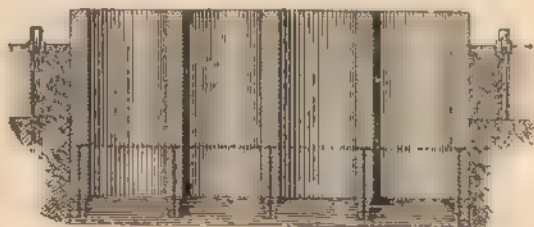
Чер. 65.

При постройкѣ набережныхъ въ Гамбургѣ дѣлались прямоугольные колодцы, сѣчениемъ  $5,30 \times 4,30$  метра, при толщинѣ стѣнокъ въ 0,72 метра.

Подъ опорами мостовъ желѣзной дороги Venlo-Hamburg—прямоугольные колодцы, при сѣчении  $6,70 \times 4,50$  метр., при толщинѣ стѣнокъ 0,55 метр., опускались на глубину 7 мет-

ровъ. На желѣзной дорогѣ Posen-Kreuzburg устраивались колодцы 5X5 метр. при толщинѣ стѣнокъ 0,64 метр.

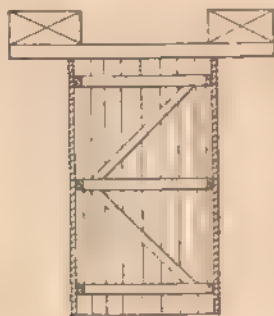
При постройкѣ мостовъ въ Германіи, глубина опускающа колодезь рѣдко доходила до 8 метровъ.



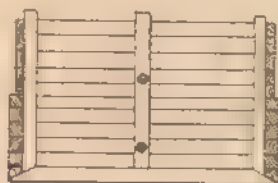
Въ Инди и въ Америкѣ коюшцы, диаметръ 3,50 метр., при толщинѣ стѣнокъ 0,84 метра, нѣрѣдко опускались на глубину отъ 18 до 25 метровъ.

Въ Россіи, при постройкѣ моста черезъ р. Быкъ на Кишиневской вѣтви Юго-Западныхъ ж. д. при эллиптическомъ основаніи (осн. эллипса 11,735 и 7,462 метра), одинъ изъ устоевъ опущенъ на глубину 29 метровъ.

Число и размеры колодезь въ планѣ, назначаются сообразно величинѣ претерпѣваемаго ими давленія и величинѣ, допускаемой нагрузки на материкъ. Въ случаѣ не особенно значительныхъ сооружений и при грунтахъ легкихъ, можно устраивать каменные колодезы подъ заботого деревянной одеждой колована, зашивая досчатую обшивку, чер. 71 (текстъ), или брусчатый срубъ, чер. 72 (текстъ), колована сверху и оббивая его ударами трамбовокъ при нагрузкѣ. Колодезы этого рода дѣлаются прямоугольнаго сѣчѣнія, не менѣе 0,50 саж. въ сторонѣ.



Чер. 71.



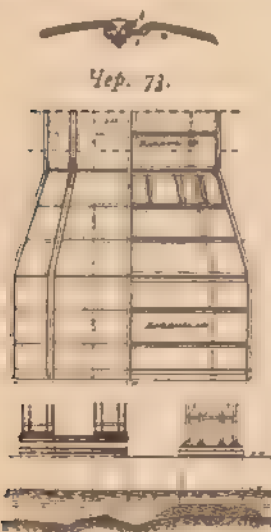
Чер. 72

Вампль каменныхъ опускныхъ колодезѣ ихъ дѣлать иногда *чугунными* или *жельзными*.

Вампль моста Charing Cross, въ Лондонѣ, былъ соединенъ въ 1802 г. на чугунныхъ цилиндрахъ, состоящихъ изъ двухъ частей различнаго диаметра (нижняя 14 футъ, верхняя 10'), соединенныхъ коническою частью. Сегменты, составлявшіе звѣнья цилиндровъ и звѣнья между собою, соединялись болтами  $\frac{1}{4}$  дюйма въ диаметѣ. Стыки нижнихъ частей цилиндровъ были въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма толщиною, а верхнихъ, въ  $1\frac{3}{8}$ . Въ стыки, между соединенными частями, помещалась жельзная замазка, для образованія непроницаемыхъ швовъ. Примѣръ устройства чугуннаго цилиндрическаго колодеза, описаннаго

выше устройства, показанъ на чер. 73, 74 и 75 (текстъ) (на Тау-Бриске, въ Шотландіи).

Вообще принято чугунные цилиндры собирать изъ отдѣльныхъ колецъ, которыя отливаются цѣликомъ или бывають раздѣлены на нѣсколько сегментовъ. Соединение



Чер. 73.



Чер. 74.



Чер. 75.



Чер. 76.

отдѣльныхъ сегментовъ и колецъ между собою дѣлается помощью фланцевъ, чер. 73 и 76 (текстъ), и болтовъ. Фланцы располагаются съ внутренней стороны цилиндровъ съ тѣмъ, чтобы не затруднять погружение цилиндровъ въ землю. Для большей жесткости чугунныхъ колецъ, они усиливаются приливами. Въ видахъ большой плотности стыковъ, фланцы обстругиваются, между ними прокладывается резина, проволоочная сѣтка, смазанная металлическою замазкою и т. п.

Употребление цѣльныхъ чугунныхъ колецъ неудобно, они слишкомъ громоздки и легко бьются.

На Аргентельскомъ мосту отливались цѣльные кольца, диаметромъ 3,00 метра, высотой 1 метръ, при толщинѣ стѣнокъ отъ 38 до 55 миллим.

Для моста Victoria Brücke, въ Австралии, были заготовлены цѣльные кольца, диаметромъ 2,44 метра, но многія изъ нихъ поразбивались на три части.

На Нѣманскомъ мосту, въ Ковно, кольца диаметромъ 3,50 метра и высотой 1,33 метра были раздѣлены на четыре части. Нижнее кольцо чугунныхъ цилиндровъ заканчивается рѣзцомъ, заостриваемымъ книзу. Рѣзцы обыкновенно дѣлаются немного большаго диаметра, чѣмъ остальные кольца съ тѣмъ, чтобы облегчить погружаніе въ землю. Въ виду

хрупкости чугуна. рѣзь чугуновыхъ цилиндровъ часто дѣлается желѣзный.

Въ настоящее время отдастъ преимущество желѣзнымъ цилиндрамъ передъ чугунными, такъ какъ первые не имѣютъ недостатковъ, свойственныхъ послѣднимъ и обходятся дешевле; хотя стоимость вѣсовой единицы желѣза и больше такой-же стоимости чугуна, но желѣза идетъ меньше, благодаря болѣе тонкимъ стѣнкамъ. Издержки на заготовленіе желѣзныхъ цилиндровъ, сравнительно съ чугунными, уменьшаются также вслѣдствіе отсутствія боя, удобства перевозки и т. д.

Желѣзные цилиндры изготовляются изъ котельнаго желѣза, причемъ высота колецъ сообразуется съ шириною имѣющихся въ продажѣ листовъ. Стыки дѣлаются или въ нахлестку или съ накладками, одиночными (оцими внутренними) или двойными. Для болышей жесткости желѣзныхъ цилиндровъ они усиливаются уголками, которыми иногда пользуются для сопряженія отдѣльных колецъ. Наружныя головки заклепокъ иногда дѣлаются потайными.

Желѣзные цилиндры, въ большинствѣ случаевъ, дѣлаются неодинаковаго диаметра по всей ихъ высотѣ, а различнаго, причемъ, для перехода отъ одного диаметра къ другому, примѣняютъ коническія части. Въ виду того, что глубина, на которую приходится опускаться цилиндры, не всегда бываетъ точно опредѣлена заранее, приходится имѣть запасныя кольца. Такъ какъ цилиндры по всей вы отъ бывають различнаго диаметра, то въ виду возможности удлинениа цилиндра запасными кольцами, обыкновенно верхній и нижній диаметръ сохраняють на опредѣленной заранее длинѣ и только среднюю часть удлинняютъ, почему и явится возможность имѣть въ запасѣ кольца одного только диаметра, соответствующаго средней части. Нижнее кольцо желѣзнаго цилиндра утолщается приклепкою одного или нѣсколькихъ листовъ желѣза, для образованія рѣзца.

Если имѣется въ виду вести работу съ водоотливомъ, то для получения, насколько возможно, непроницаемости стыковъ, послѣдніе зачеканиваются, равно какъ и заклепки; въ стыкахъ прокладывается просмоленная парусина, проволоочное полотно, смазанное суриковою замазкою, или просто



мѣдная проволока, расклещивающаяся при скленкѣ стыка и придающая ему непроницаемость. Вообще водоотливъ изъ желѣзныхъ цилиндровъ, когда они врѣзаются въ водонепроницаемый слой грунта, или дно ихъ заполнено достаточно толстымъ слоемъ бетона, не представляетъ затруднений.

Самая удобная форма для желѣзныхъ колодезь — круглая, такъ какъ круглые цилиндры жестче и лучше сопротивляются давленію земли, но есть примѣры употребленія желѣзныхъ колодезевъ и другихъ сѣчени въ планѣ.

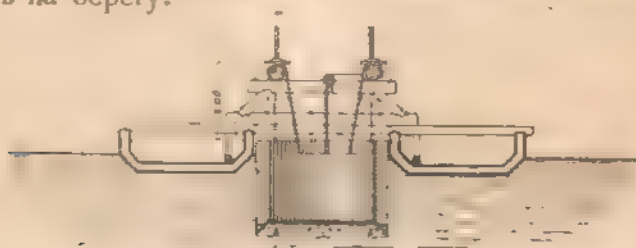
Для приданія болѣе жесткости такимъ опускаемымъ колодезямъ, приходится принимать особыя мѣры. Такъ, опускаемые колодезы Blackfriar'sкаго моста были укрѣплены рядами вертикальныхъ тавровыхъ полостей и горизонтальныхъ съемныхъ распорныхъ рамъ.

При мѣстностяхъ, покрытыхъ водою, опусканіе колодезевъ производится: или съ постоянныхъ, или съ пловучихъ подмостей, или же, наконецъ, съ судовъ, чер. 77 и 78 (текстъ). Опускаемые колодезы съ подмостей, кладку начинаютъ на подвышенномъ колыцѣ, которое постепенно опускаютъ въ воду.

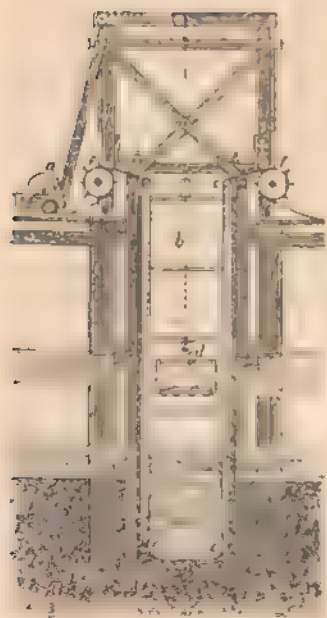
Чтобы не расходовать работу на изысканіи подъема грунта, кладку колодезя слѣдуетъ держать не особенно высоко надъ водою. Когда прониканіе колодезя въ грунтъ подъ влияніемъ собственнаго вѣса прекратится, начинаютъ подрывку земли. Цилиндры металлическіе доставляютъ къ мѣсту ихъ опусканія стѣнными кольцами, гдѣ послѣднія склепываются въ такомъ числѣ, чтобы собранная часть, достигая дна, выходила изъ воды. Легкій цилиндръ мало врѣжется въ грунтъ, но этому можно пособить сто напрузкою. Цилиндры подвѣшиваются къ подмостямъ только на первое время, пока они не врѣжутся въ землю, такъ, что подмости, въ этомъ случаѣ, нужны собственно для установки землечерпательныхъ приборовъ, и т. п. и для исправленія случайныхъ отклоненій цилиндра отъ вертикальнаго направленія. Для возможной равномерности погруженія колодезевъ или цилиндровъ въ землю, слѣдуетъ подрывать съ середины съ гѣмъ, чтобы стѣнки образующагося углубленія обваливались сами, подъ давленіемъ цилиндра или кольца.

Если замѣчено, что колодезь начинаетъ коситься, усили-

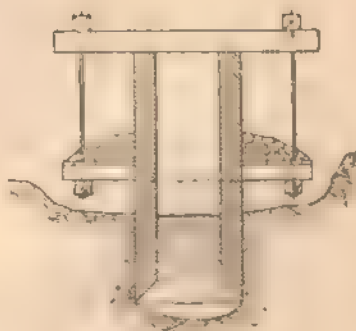
ваютъ подрывку земли въ той части, которая оказывается выше. Для исправления отклонений цилиндровъ отъ вертикальнаго направления, кромѣ подрывки, можно пользоваться оттяжками, прикрѣпляемыми къ якорямъ или постояннымъ точкамъ на берегу.



Чер. 77



Чер. 78.



Чер. 79

Для облегчения проникания колодцевъ и цилиндровъ въ землю, ихъ нагружаютъ, чер. 79 (текстъ). При постройкѣ моста Charing Cross, въ Лондонѣ, въ 1862 году, при опусканнн чугунныхъ цилиндровъ, нагрузка ихъ рельсами доходила

иногда до 150 тоннъ. Для увеличенія вѣса цилиндровъ, полезно часть ихъ одѣвать кладкою, что имѣло мѣсто, между прочимъ, на мостахъ Тау'скомъ въ Шотланди (желѣзные цилиндры, одѣтые кирпичною кладкою) и на Гвадалквивирскомъ мосту въ Испаніи.

Помогать опусканію можно также, производя размывъ грунта подъ рѣзцомъ, для этого откачиваютъ возможно быстро воду съ тѣмъ, чтобы образовать большую разницу горизонтовъ воды, снаружи и внутри колодезья, подъ влияніемъ которой наружная вода устремится во внутрь и, при этомъ, будетъ размывать грунтъ подъ рѣзцомъ. Впрочемъ, способъ этотъ даетъ хорошіе результаты въ томъ только случаѣ, если грунтъ не сильно водопроницаемъ, такъ какъ иначе колодезь или цилиндръ наполнится водою черезъ дно, а не изъ подъ рѣзца.

*Подрывка земли и ея вытаскиваніе изъ колодезья, погруженнаго на нѣкоторую глубину, покрытой водою, производится различными способами, смотря по свойствамъ грунта и обилію воды.*

Если воды въ грунтѣ нѣтъ или ее выгодно откачивать, подрывку земли производятъ въ ручную, складываютъ въ бады, которыми и поднимаютъ ее наверхъ, чер. 1 и 2 (атласъ). Иногда случается, что колодезь или цилиндръ, пройдя сильно-водоносный слой, врѣзается въ водо непроницаемый, при этомъ, хотя вода и тѣло стѣнокъ и пробивается во внутрь колодезья, но ея бываетъ настолько мало, что съ нею можно бороться водоотливомъ и перейти снова къ ручной работѣ, если до тѣхъ поръ приходится пользоваться механическимъ землеропаніемъ. При значительномъ притоцѣ воды, водоотливъ обходится дорого; вслѣдствіе постояннаго движенія воды, грунтъ сильно разрыхляется и притекаетъ къ колодезю, изъ котораго придется его вытаскивать въ значительно-большемъ количествѣ, чѣмъ казалось бы необходимымъ, судя по размѣрамъ колодезья, для его погруженія, поэтому выгодно бываетъ отказаться отъ, сравнительно, дешевой ручной работы и перейти къ выемкѣ земли безъ водоотлива.

Выемка земли при посредствѣ водолазовъ, по своей дороговизнѣ, почти не употребляется, къ содѣйствию водолазовъ прибѣгаютъ только въ исключительномъ случаѣ, напримѣръ, когда колодезь станетъ изъ камень и т. п.

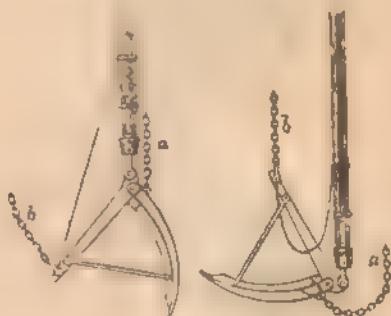
Простѣйшимъ приборомъ для подводной отрывки служитъ *буръ съ мѣшкой*, чер. 60 (текстъ), состоящи изъ остраго желѣзнаго стержня изогнутаго кольца, къ которому прикрѣпленъ кожаный или холщевый мѣшокъ. При надавливаніи и вращеніи этого бора, кольцо, действуя какъ ножъ, срѣзаетъ грунтъ, который и попадаетъ въ мѣшокъ. Когда мѣшокъ

выносятся. Грязь вытаскивают. Кольцо дѣлается диаметром 0,25 — 0,35 саж. При 4—6 рабочихъ съ глубины до 2,50 сажень, можно въ день поднять до 0,50 куб. саж. мягкого грунта. На чер. 81 и 82 (тексты) показаны такой же буръ съ двумя котлами и мѣлками, причѣмъ پوستѣлки прикрѣплены къ особой, надѣтой на буровой стержень, рамѣ, которую можно поднимать цѣпью, оставляя буръ на мѣстѣ. Для работы такимъ буромъ нужно около 6-ти человѣкъ рабочихъ. На чер. 83 (текстъ) показана особая конструкция чирпакъ для выемки глыбъ водовъ, съ помощью котораго трое рабочихъ съ глубины до 2,50 сажень могутъ поднять около 1 куб. саж. грунта въ день.

Чер. 84 и 85 (тексты) представляютъ устройство *жакетированной* системы *Bruce* и *Barbo*, опускающаго и поднимающаго, при довольно значительной глубинѣ, триагоны одной минуты времени. Емкость ихъ — 0,90 — 1 куб. саж. Рабочая жакетная труба, дѣлается изъ чугуна, а не изъ стѣла, какъ



Чер. 80.



Чер. 83.

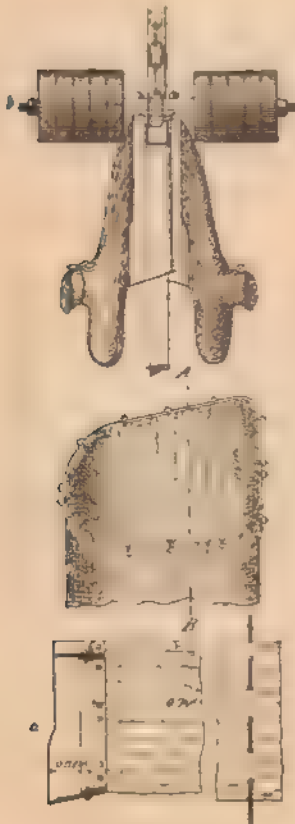
применяется, а диаметръ отъ 0,75 — 1,50 м. р. Глубина работы жакетной трубы при помощи триагоновъ 3—4 км. около и Пеларсонской ветви Владикавказской жел. дороги.

На чер. 86 (текстъ) показано устройство *жакетированной* системы *Mitroy* а чер. 87 (текстъ) — системы *Morris* и *Summing*, а на чер. 88 и 89 (тексты) системы *Hul*.

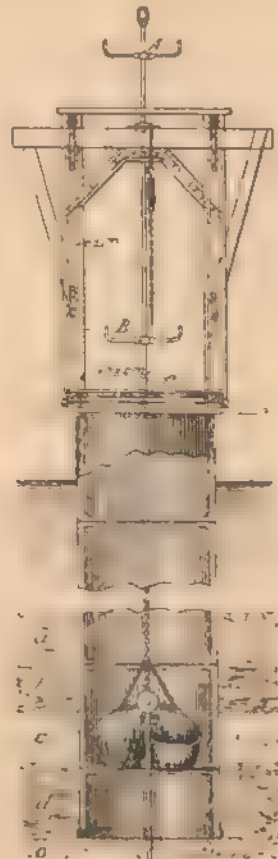
Землемерная машина Мюрриса и Кеминга применяется между прочимъ, при опусканіи колодезьныхъ трубъ въ мѣсто чертѣ Восточную рѣку у Нью-Йорка. Она представляетъ родъ ящика, который отърывается, надѣвается на землю, закрывается и поднимается въ воздухъ. При помощи паровой машины, вращающей два цилиндра, диаметрѣмъ 0,30 — 0,40 метра, съ ходомъ вращенія отъ 0,50 до 0,75 метра, въ 10 часовъ работы день, приборомъ этимъ вынимается отъ 750 до 1000 кубическихъ метровъ.

Описанные приборы работают не непрерывно, такъ какъ на время подъема грунта прекращается его подрывка. Для непрерывной работы можно пользоваться вертикальною порею, приводя ее въ движение или паровою машиною или въ ручную.

Подрывка земли можетъ быть производима также путемъ разрыва ея струей воды, причемъ образование струи воды можетъ быть достигнуто различными способами.



Чер. 81.



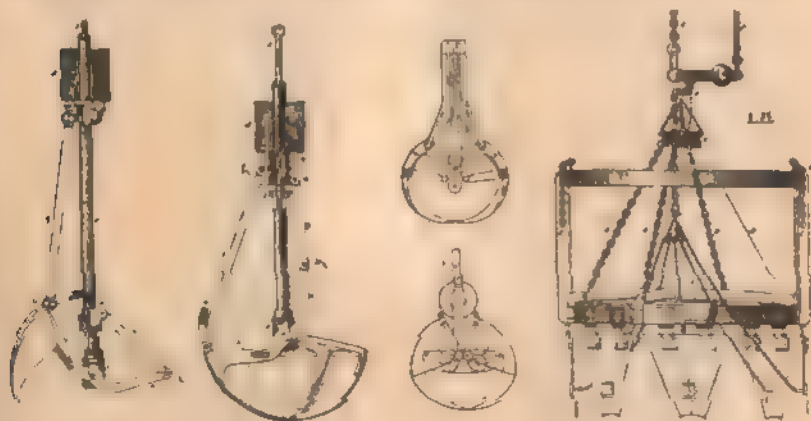
Чер. 82

Одинъ изъ такихъ способовъ, примененный при постройкѣ моста черезъ р. Гвадалквивиръ, подробно описанъ въ Р. VIII, № 12, журнала Le Genie Civil, 1886 г. Сущность его состоитъ въ томъ, что въ цилиндръ или колодезь опускается желѣзная труба, диаметромъ 0.23 метра, открытая снизу, близъ нижняго конца ея примыкаетъ другая труба менѣеаго диаметра. Въ последнюю трубу нагнетается воздухъ, а по первой трубѣ



поднимается съ большою скоростью струя воды, которая несетъ съ собою размытые пески, гряды и даже булыжный камень весомъ до 10 килограммовъ.

Движение этого прибора объясняется слѣдующимъ образомъ: въ слѣдствіе притока воздуха, въ большой трубѣ образуется смѣсь воздуха и



Чер. 84

Чер. 85.

Чер. 88.

Чер. 86.

воды, общая плотность которой меньше плотности воды въ цилиндрѣ. Въ слѣдствіе разности плотностей, а следовательно и высотъ столба воды, снаружи трубы и смѣси внутри трубы, является движение воды въ трубу, т. е. течение, которое и увлекаетъ за собою грунтъ. На Івацквиги, около моста такой приборъ работалъ на глубинѣ до 10,50 метровъ. Управлялся этимъ приборомъ одинъ человекъ, такъ какъ смѣсь сама собой уравновѣсилась противуweights. Для удобства работы такимъ

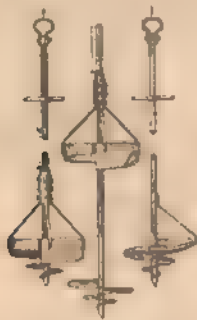


Чер. 87

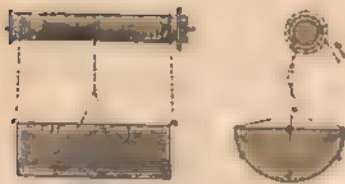
Чер. 89

формѣ, необходимо, чтобы глубина воды въ цилиндрѣ была не меньше метровъ, а высота подъема смѣси надъ горизонтомъ воды, въ мѣстѣ дѣла не болѣе 1/3 глубины воды въ цилиндрѣ. Скорость струи воды не велика, такъ что ее можно пользоваться и для отвода изъ грунта, въ сторону.

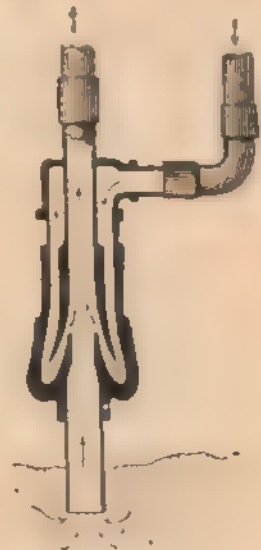
На чер. 90 стеклы показаны кобые буры, применяемы для разрыхления грунта, при изысканьи котлов для постройки мостов въ Пам. Для разжижения и выемки песка изъ колодезь, можетъ быть съ успехомъ применяемъ автоматъ, или песочный насосъ Т. Бада, который и ить общими чертами на чер. 91 стеклы, который устройтво состоитъ въ томъ, что вода въ верхня резервуара привозится по трускѣ, саметромъ 0,08 метра, — трезъ весь колодезь или сосону, спускается въ него дна на 0,30—0,40 метр., и выходитъ черезъ такое кольцо, образующее отверстие трагой трубки вертикальной, по которой она поднимается. Внизу и на продолжении этой второй трубки находится третья трубка, которой отанъ конецъ, вера и, входитъ въ отверстие, и спуска-



Чер. 90



Чер. 92



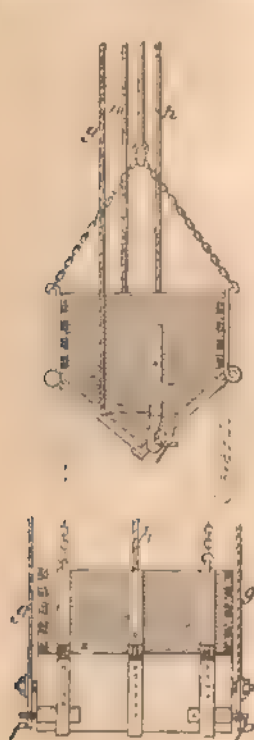
Чер. 91

по второй трускѣ, въ такомъ центрѣ, кѣеобразно этой трускѣ, — трагой конецъ той же трубки опирается въ метку, и концъ другой трубки, которой рабоче спускается тамъ въ воду. Поднявши такое устройство въ песокъ, подобно тому, какъ то делается въ приборѣ Жюмъ-фара, и уносить его съ собою.

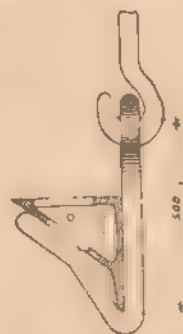
Насосъ, саметромъ въ 88 миллиметр., три постройки моста въ Сан-Луисъ въ Америкѣ, могъ поднимать въ часъ до 15 кубич. метровъ воды, и тѣмъ, спускаясь въ дно на 10—15 метровъ, достигалъ до 10—12 метровъ.

Кольцо, кочидитъ или вращается, образуя въ себѣ достаточно глубина, — можетъ поступать къ изысканью дна. Если кольцо, вращаясь, и этой матерьялы, то послѣдній неогла вырабатываетъ съ тѣмъ, чтобъ получить горизонтальную постель.

Если колодезь доведен одной стороной до скалистого материка, а другою стоит на какомъ гранитѣ, приходится принять мѣры къ устраненію неравномерной осадки колодца по тѣ его записания. Достигнуть этого можно различными способами, смотря по мѣстнымъ условиямъ. Такъ, если при окрѣпленіи колодезя не великъ, можно, при водоотливѣ, раздѣлить скважину на двѣ скважины, не доводя ихъ до материка, а до сѣды скалы, скважины скважины можно раздѣлить въ нѣсколько частей, водоот-



Чер. 94



Чер. 93



Чер. 95.

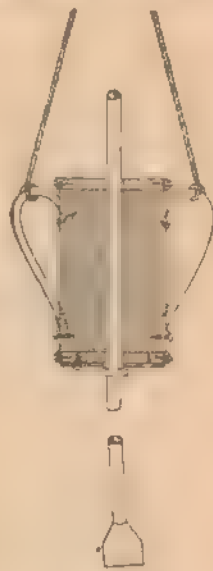
представить колодезь всего подлинно на картѣ. Если бы былъ раздѣлъ колодезя, въ планѣ, а болыюю скважину материка, можно отлить колодезь разбить на нѣсколько меньшихъ и опускать ихъ на разную глубину, смотря по положенію колодезя.

Колодези заполняются или на всю свою высоту бетономъ или же только въ нижней части, причемъ верхняя заполняется бутовой или кирпичною кладкою. Толщина бетоннаго заполнения должна быть такова, чтобы, послѣ отлива воды изъ колодезя, весь бетонъ уравнился, и поверхность воды снизу.

Толщина бетона может быть значительно меньше, если вследствие конической формы нижней части колодезья, часть давления воды снизу принимается и стенками колодезья. Бетонъ погружается въ ящики чер. 92 и 94 (тексты), или по трубѣ. Бросаня бетона сверху, прямо въ воду дѣлать нельзя, такъ какъ онъ при этомъ будетъ вымачиваться. До полного отвердѣнія бетона, воды изъ колодезья не откачиваютъ. Иногда бетону даютъ твердѣть 2—3 недѣли. После затвердѣнія бетона отъ воды слѣдуетъ убѣдиться, нѣтъ ли фильтрации, череп. слои бетона или вдоль стѣнокъ колодезья и, въ случаѣ обнаруженія таковыхъ, положить по нимъ слой бетона и хорошенько сжать трамбовать. Бетонъ для корнпакки куска толщью не менѣе 10 см. очень толсто и хорошо расте-



Чер. 96



Чер. 97.

Согласны стѣнны, чтобы довести до минимально возможной толщины, которая будетъ достаточна прочно, такъ какъ могутъ проходить тѣ, и шло между стѣнками колодезья и его внутренности, при этомъ и другая можетъ быть повреждена, вследствие неправильно распределения давления между ними.

На чер. 93 (тексты) представлено чертежъ подъполья колодезья.

На чер. 95, 96 и 97 (тексты) показаны способы удаленія препятствій на днѣ, при погруженіи колодезья.

с) Устройство основанія, помощью разрыхленную и сущинную воздуха.

Въ 1843 году въ декабрь мѣсяцъ, выдана была доктору Pott, привилегія на употребленіе для устройства основаній

трубы, погружаемыхъ помощно разрѣженнаго воздуха. Вотъ въ чемъ именно состоитъ способъ Pott'a.

Пустой цилиндръ изъ чугуна или котельнаго желѣза, открытый снизу и закрытый сверху плотно пригнанною крышкою, сообщенъ съ воздушнымъ насосомъ и частью входитъ въ грунтъ, который можетъ состоять изъ ила, песку или глины. Если привести въ дѣйствіе насосъ, то лишь только движение внутри трубы уменьшится, вѣнныя вода и самъ грунтъ, влѣдствіе атмосфернаго давленія, будутъ стремиться подняться внутри ея; при этомъ сильный токъ, который движется въ нижней части, размигиваетъ подъ трубою грунтъ, разрывая естественныя связи, соединяющія твердыя части и подры, подъ влияніемъ своего собственнаго вѣса и давленія атмосферы на верхнюю крышку, будетъ опускаться. Когда труба совершенно наполнится, изъ нея вычерпываютъ находящуюся въ ней воду и грунтъ и, закрывъ, снова начинаютъ дѣйствовать насосомъ, продолжая такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока цилиндръ не опустится на требуемую глубину. Самымъ замѣчательнымъ приложеніемъ этой системы основаній къ дѣлу были работы путевиода на Честеръ-Холмдсской желѣзной дорогѣ, въ Англии. Ошиль изъ его близкомъ возведенъ на платформѣ, расположенной на 19 подобныхъ цилиндрахъ.

Въ полѣ 1843 года, Т. Tiger предложилъ употреблять трубы съ сжатымъ воздухомъ для устройства основаній мостовъ.

Чугунный цилиндръ довольно большаго діаметра, открытый снизу и плотно закрытый сверху, ставится въ одну изъ точекъ быка. Верхняя его часть должна возвышаться надъ уровнемъ воды, а нижняя нѣсколько погружаться въ грунтъ.

Вода, проходя подъ края цилиндра чрезъ песокъ или гравій, стремится подняться въ немъ на высоту уровня воды въ рѣкѣ. Тогда, дѣйствіемъ воздушной машины въ верхней части цилиндра сжимаютъ воздухъ до такой степени, чтобы оное давленіемъ своимъ заставило всю воду выйти изъ юды цилиндра и вводить въ него рабочихъ.

Еслибы при этомъ нужно было приподнять какой нибудь клапанъ или вообще образовать отверстіе, то сжатый



воздухъ тотчасъ же вынестъ бы изъ цилиндра в вода въ немъ нова должна бы была подняться. Для избѣжанія этого обстоятельства поступаютъ слѣдующимъ образомъ: На крышку большаго цилиндра ставятъ другой цилиндръ, гораздо меньшаго объема, который имѣетъ сообщеніе помощью клапана съ наружнымъ воздухомъ и съ воздухомъ, находящимся въ большемъ цилиндрѣ. Оба клапана сначала закрыты. Приподнявъ клапанъ, находящійся въ крышкѣ малаго цилиндра, въ него вводятъ рабочихъ и, закрывъ его, снова сообщаютъ оба цилиндра между собою небольшою изогнутою трубкою. Давленіе въ большемъ цилиндрѣ уменьшится незначительно и, во всякомъ случаѣ, можетъ быть тотчасъ же восстановлено нагнетательнымъ насосомъ. Когда давленія въ обоихъ цилиндрахъ сдѣлаются одинаковыми, то раздѣляющіе ихъ клапаны открываются, падая отъ діаметра собственнаго вѣса и рабочие пускаются къ грунту, по лѣстницѣ, находящейся внутри большаго цилиндра. Тогда нижній клапанъ снова закрываютъ. Малый цилиндръ, какъ видно, играетъ въ этомъ приборѣ роль, совершенно сходную съ шлюзовою камерою въ каналахъ. Затѣмъ рабочие разрыхляютъ землю подъ краями цилиндра и онъ входитъ въ грунтъ, опускаясь отъ діаметра собственной тяжести. Разрыхленная земля вынимается бѣлками, привѣшенными къ веревкамъ, навѣшаннымъ на валъ воротъ. Ворота находятся выше уровня воды и бабьи проходятъ черезъ воздушную камеру такъ точно, какъ проходили черезъ нее рабочие. Легко понять, что, при вынутіи земли, равно какъ при поднятіи рабочихъ, дѣйствіе воздушной камеры будетъ обратно тому, которымъ сопровождалось введеніе рабочихъ. Чтобы цилиндръ могъ удобнѣе проникать въ грунтъ, его нагружаютъ и направляютъ, помощью деревянныхъ подмостковъ, а по мѣрѣ погруженія, его накрываютъ, нападая, чтобы крышка всегда была надъ уровнемъ воды.

При погруженіи, необходимо постоянно увеличивать давленіе воздуха внутри цилиндра для того, чтобы оно во всякое время уравнивалось давленію воды извнѣ. Вообще, это давленіе будетъ равно вѣсу столба воды, высота котораго есть разстояніе отъ основанія цилиндра до уровня рѣки. При глубинѣ около 12,50 сажень, работа въ сгущенномъ воздухѣ



Погружение в грунт дна рёвки чугунных колонн, бьков и ледорубов производилось при содействии пневматических приборов, которыми, находясь внутри колонн, воздух, до давления от одной до трёх атмосфер, вытеснял из колонн воду и препятствовал ей снова проникнуть туда сквозь грунт.

По точному определении места устоя и каждой из составляющих его колонок, все место окружалось сваями, на которых-то устраивались в высоту устоя. Сваи вбивались в грунт железными копромъ, помъ чинимъ на пилкотъ или лопатъ, откажемъ на якоря. На пото-



Чер. 98.



Чер. 99.

же, на поверхности воды, протопить устои, рельсы и устои, на подвижные платформы, с то бькою и воротомъ такъ, чтобы платформы могли двигаться во всю длину сваи. Составленные на берегу колонны, представляющие составъ колоннъ, подвозились съ свая на устои, подвигались и подвигались подъ свая, воротъ, тележки, и движимыя имъ, вверху, и движимыя платформы, перемещались въ высоту на предназначенное для нихъ место, где они скреплялись въ воротъ, на место, приходящая подъ нихъ, и каждая подвижная колонна въ свою очередь, сквозь амфинозъ, горизонтальных, акрилахъ, концы, вверху, производились в ртационные и движимыя платформы, акрилахъ, чтобы тамъ соединить две подвижные колонны, въ одно плотное цѣло.

По погружении и скреплении такою образомъ, чтобы каждая колонна составляла часть цѣлостности, въ свою очередь, сваи, что достигались болѣею частью, жакимъ, вверху, и движимыя устои, ледорубы, пневматическія приборы, немедленно начиналось его дѣйствіе.

Пневматическія приборы, показаны на чер. 98 и 99 (см. тек.), состоятъ изъ слѣдующихъ частей.

**А.** Котлоконъ или воздушная камера, изъ которой, когда-то, скреплялись въ форму, цилиндра съ двумя днами.

**В.** Кругъ, обранный вынутыми кл. планъ или дверью, открывающъ на шарнирѣ во внутрь и снабженный сверху ручкомъ для удобнѣйшаго притвора его снаружи.

**С.** Край, который, сужении и воздухъ, камера можетъ быть впу-щенъ и въ пространство **D**: снъ дѣйствуетъ при входѣ человека въ камеру.

**Д.** Цилиндрическое помѣщеніе, служащее для перехода изъ суженнаго воздуха камеры въ наружную атмосферу и обратно и составляющее какъ-бы снъ камеры.

**Б.** Крань для выпуска ступенчатого воздуха из пространства **D**, при выходе из камеры внаружу.

**Г.** Дверь, служащая для сообщения между пространством **D** и камерою, открывается въ послѣднюю.

**В.** Железные ворота, для подема изъ камеры **A** полныхъ или опусканія туда пустыхъ бадь.

**Н.** Деревянные ворота, для подема изъ пространства **D** полныхъ бадь и для обратнаго опусканія туда пустыхъ.

**Л.** Два цилиндра изъ котельнаго желѣза, составленные изъ колецъ образныхъ, вѣнъ, снабженные шурупъ, каждой, малымъ желѣзнымъ тросомъ, по которому можно подняти спускаться изъ камеры въ пространство **L** и обратно, въ этихъ цилиндрахъ, соединялись бадья съ малыми, а иногда въ бадьяхъ опускались и люди.

**К.** Диффрама или составное изъ котельнаго желѣза герметическое дѣло, составляемое на краинѣ одного изъ колецъ колонны, съ которымъ оно скреплено было плотно и служило для поддержания столба воды, идущаго въ колонны какъ для противостоя давленію ступенчатого воздуха, которое могло бы приподнять колонну, и такъ въ слѣдствіе для опусканія колонны въ грунтъ, два цилиндра **L** прикручены съвозъ диффрамы.

**Л.** Въ пространствѣ подъ диффрамою, рабоче кирками и топатахъ, разрыхляли землю подъ колонною и накладывали ее въ бадья. Все въ пространствѣ во все время работъ оставалось сухимъ и въ такомъ бадьяхъ земли была совершенно суха, такъ какъ ступенчатый въ колоннѣ воздухъ удерживалъ притокъ кировой и просачивающейся сквозь грунтъ воды и выжималъ воду изъ грунта, даже на некоторую глубину.

**М.** Приводная трубка, по которой согрѣтымъ воздухъ изъ локомотива, жимился или вталкивался воздушнымъ насосомъ въ камеру надъ колоною, до давленія отъ одной до трехъ атмосферъ, смотря по глубинѣ колонны.

Трубка эта - составная, мѣдная, а на загубахъ ея были вставлены между звеньями рукава отъ чугуна, потому что трубка иначе могла слѣдственно получить переломы при опусканіи колонны. Трубка покоилась на двухъ плавающихъ понтонахъ для удобнѣйшаго исправленія или чинотворенія ея, въ случаѣ порчи.

Съвозъ отворенную дверь **В** входятъ въ пространство **D**, потомъ одинъ изъ находящихся снаружи у ворота рабочихъ затворяетъ дверь, а сначала придерживаетъ ее. Отворяютъ крышъ **С** и ступенчатый въ камеру воздухъ входитъ съ большимъ шумомъ въ цилиндрическое пространство **D**. Это продолжается около одной минуты. Какъ только густота воздуха въ **D** сравняется со степенью густоты его въ камерѣ, то этотъ воздухъ самъ поддерживаетъ клапанъ **В** запертымъ, а дверь **Г** отворяется сама собою и люди по дѣрн или по желѣзной лѣстницѣ спускаются во внутрь камеры.

Рудокобы, привыкше уже къ неприятому шуму врывающагося ступенчатого воздуха и пренебрегающе потому предосторожностями, обш





у рабочих множество недугов, и именно зимой эти длые мѣсяцы спустя  
они выбрасываютъ. При Харкани, черную слизистую массу, происходя-  
щую отъ кофоти.

Проводную трубку **М** старались укорачивать сколько возможно, для  
уменьшенія потери сущеннаго воздуха, легко кризавалася въ спаян-  
ныя суставы трубки, а также для уменьшенія пощипки и «становки» въ ра-  
ботѣ, поэтому домика съ локомотивомъ поминали сколько можно ближе къ  
той ужасной котонѣ, и именно, при погружении котонѣ трехъ среднихъ,  
Станокъ, якомось бы находился близъ самой котонѣ, наглавакшемъ, плава-  
куютъ, стоящемъ на якорѣ.

Локомотивъ работалъ съ давленіемъ отъ 1<sup>1/2</sup> до 3 атмосферъ, но  
при работахъ Ковенскаго моста, давленіе рѣдко превышало двѣ атмо-  
сферы.

Всего, при каждомъ пневматическомъ приборѣ, занято 9 рабочихъ,  
изъ которыхъ одинъ, а старшаго, надзираетъ за остальными, двое у на-  
ружного ворота, четыре въ камерѣ и двое внизу котонны. При погру-  
жении котонны для бѣлковъ Двинскаго моста было всего тоить смере-  
ныхъ случаевъ, въ Ковинѣ же, во все время устроения пневматической  
машинъ умеръ одинъ только рабочий. Но работа при подобнѣхъ ра-  
ботахъ извѣстно, что рабочие, пребывавшіе толъ въ камерѣ, если забо-  
лѣли, то все да уже постъ перехода ихъ на наружныи атмосферный  
воздухъ и смерти, болѣзнь частко, поражала ихъ, вслѣдствіе апоплексиче-  
скаго удара, обнаруживалася по прошествіи шести часовъ по окончаніи  
ими работы.

Рабочихъ считывали по числу рабочихъ часовъ, имъ платили,  
смотря по способностямъ и по успѣхамъ въ работѣ, отъ 15 до 25 ж. въ  
сутки они работали поспѣшно, каждая смена въ 6 часовъ, такъ что въ  
сутки или въ недѣлю смена работы зарабатывали отъ 1 рубля 80 коп. до  
3 рублей.

Котонны Ковенскаго моста опускались отъ 1<sup>1/2</sup> до 4 риннѣ до пяти  
футахъ въ сутки, смотря по качествамъ и густотѣ грунта въ мысокѣ  
гипо и мыскомъ песку даже до 6 футовъ, а въ равномъ грунтѣ, въ бе-  
дѣ до одного фута. Грунтъ состоялъ, болѣе — изъ гравия и круп-  
наго песка; опущены котонны трехъ среднихъ близъ на 4, 40 — 50, анги-  
дна рѣки.

Такимъ же способомъ, какъ основаніе Ковенскаго моста, построены  
основанія мостовъ: на Вислѣ — въ Варшавѣ, на Двинѣ — въ Двинскѣ, на  
Бугѣ, Наровѣ и на Нѣманѣ — въ Гродно.

На чер. 8 (атласъ) представленъ въ планѣ, а на червинскѣ, 9, въ  
разрѣзѣ способъ устройства основанія сущеннаго воздуха *Ковенскаго*  
*моста на Рейнѣ, въ 1859 году.*

Дно Рейна въ томъ мѣстѣ, гдѣ наобходило построить Ковенскій  
мостъ, состояло изъ неспирѣзленнаго толстаго стоя хряща, сильно раз-  
мываемаго водою, такъ что помымы, доходять до 15 метровъ. При такихъ  
обстоятельствахъ, въ заведеніи шны работами въперъ *Fleur St. Denis* пред-

положили заложить основание, на глубинѣ въ 20 метровъ отъ самаго низкаго горизонта воды, по слѣдующему способу: приготовлены были желѣзные ящики, снизу открытые, имѣвшие въ планѣ фигуру быка, которому должны были служить основаниемъ. Такіе ящики, смотря по величинѣ устоя, состояли изъ трехъ или четырехъ отдѣльныхъ ящиковъ, соединенныхъ вмѣстѣ 4 ящика составляли одинъ большой, съ тремя перерѣзками, длиною около 24 метровъ, шириною 7 метровъ. Въ перерѣзкахъ были сдѣланы отверстія, что сообщало между собою отдѣльные ящики. Весь составленный такимъ образомъ ящикъ, оуподобившійся по рѣки, представлялъ рабочую камеру, вѣр. 8 (атласъ). Въ крышку каждаго изъ малыхъ ящиковъ, изъ соединенія которыхъ состоялъ ящикъ, было вставлено по три желѣзныхъ трубы такой длины, чтобы онѣ выходили надъ поверхностью воды. Трубы эти располагались такъ, что линія, проведенная черезъ ихъ центры, параллельна короткому боку ящиковъ. Двѣ крайнія трубы *A, A* каждаго малата ящика снабжены трубу воздушными камерами *B, B* и служатъ для входа и выхода рабочихъ, въ средней трубѣ *C*, помѣщена норія *D*, приводимая машиною въ движеніе, для выниманія получаемата при отрывкѣ матеріала *F* — паровая машина, нагнетающая воздухъ въ шланги *A* и *A*. чрезъ трубы *G, H* наклонный желобъ, по которому вынутый грунтъ спускается въ лодку *I*, гдѣ его собираютъ.

Когда насосами воздухъ въ крайнихъ трубахъ и рабочихъ камерахъ былъ сгущенъ, онъ выгонялъ изъ нихъ воду — въ средата же трубѣ вода стояла на высотѣ окружающихъ ящикъ вода.

Для того, чтобы надъ рабочей камерою можно было возводить кладку, которая должна была образовывать устой, въ крышкѣ камеры, по ея контуру, прибиты вертикальныя изъ листоватаго желѣза стѣнки, на значенная служить перемычкою. По мѣрѣ того, какъ вся эта система рабочата камера, прибитыя къ ней стѣнки со всѣми трубами погружалась внутри стѣнокъ, служившихъ перемычкою, возводилась кладка, образуемая устои и служащая трубою для сгущенія воздуха всер системы.

Когда дошли до требуемаго глубина — около 20 метровъ, ниже самаго низкаго горизонта воды — рабочата камера и отверстія трубы могли быть заключены кладкою и такимъ образомъ получился тѣсный устой.

На чер. отъ 10 — 13 и отъ 44 — 47 (атласъ) представлено устройство основанія подъ опората моста чрезъ р. Огера, на Берлинско-Потсдамскаго желѣзнодорожн, въ 1867 — 1868 г., подробности устройства которыхъ видны изъ чертежей.

Въ 1875 — 79 гг. въ С. Петербургѣ построены чрезъ р. Неву втората постоянный мостъ, названный мостомъ Императора Александра II. Была этого моста основанія были на опускныхъ кессонахъ, которые по величинѣ превосходила всѣ до тѣхъ поръ устраивавшися въ Россіи кессоны Ручей р. Невы покрыты пастоящими наносами, только сжимавшейся пастоятой массой, прелегающими отъ одного берега до другаго и достигающими до глубины въ 8,50 саж., ниже ординара.

Въ части русла, ближайшей къ правому берегу, верхняя часть этихъ наслоений, считая отъ дна рѣки, вынесена течениемъ и замѣщена наносомъ крупно-зернистымъ пескомъ съ прослойками гравия, которыми покрыта часть дна рѣки, отъ праваго берега къ лѣвому на протяженіи до  $\frac{2}{3}$  всей ширины Невы. Слой песка имѣетъ у быка № 3, толщину въ 1,80 саж. и выходитъ на нѣть по обѣ стороны быка, какъ и къ правому береговому устою, такъ и къ быку № 1.

Подъ общимъ слоемъ пловатой глины протекаетъ слой синей пластической глины средней плотности, съ нѣкоторою примѣсью песка. Слой этотъ постоянно уплотняется по мѣрѣ углубленія своего ниже ординара и доходитъ, на глубинѣ въ 9,50 до 10 саж., до значительной плотности требующей при разработкѣ своей употребленія земовъ и кирокъ. Опоры вѣхъ рѣзныхъ опоръ моста выведены въ этотъ слой плотной пластической глины не менѣе, какъ на 0,50 саж. Плотность этого грунта, служащаго основаниемъ опорамъ, определена непосредственными опытами. Весъ кубическаго фута его, непосредственно по вывѣсу въ кессонѣ составляя отъ 3,50 до 3,75 пуда.

Мостъ состоитъ изъ семи опоръ (двухъ береговыхъ устоевъ и пяти рѣзныхъ быковъ).

Новый береговой устой, чер. 14 и 15 до 19 (атласъ), состоитъ изъ горизонтальной площадки, служащей основаниемъ для поворотнаго крыла, и изъ стѣнки, поддерживающей вышнюю часть устоя. Передняя часть горизонтальной площадки состоитъ изъ каменнаго массива погруженнаго въ грунтъ при помощи желѣзнаго кессона на глубину 10,00 саж. отъ ординара, кессонъ имѣетъ ширину въ 3 саж. и длину въ 12,00 саж., съ площадью основанія въ 37,50 кв. саж. Остальная часть площади и стѣнки основана на сваяхъ.

Толстый быкъ, чер. 16 и 19 (атласъ), состоитъ изъ каменнаго массива, погруженнаго въ грунтъ при помощи кессона, до глубины въ 10,00 саж. ниже ординара кессонъ имѣетъ площадь основанія въ 115 кв. саж., при длинѣ въ 10,91 и ширинѣ въ 7,33 саж.

Рѣзные быки №№ 1, 2, 3 и 4, чер. 15 и 18 (атласъ), состоятъ изъ каменныхъ массивовъ, погруженныхъ въ грунтъ при помощи кессоновъ, соответствующихъ до глубины 10,00, 10,00, 10,75 и 11,50 саж. Кессоны имѣютъ въ основаніи 4,15 саж. ширины, 17 саж. длины и площадь основанія въ 63,25 кв. саж. Всѣ опоры выведены изъ отборной бутовой плиты, на растворѣ изъ портлендскаго цемента съ 4—5 ю прокладными рядами, начиная отъ глубины 1 саж. ниже ординара, подводныя части опоръ обдѣланы тесовымъ камнемъ.

Кессоны состоятъ изъ двухъ частей: камеры и понтона. Камеру составляютъ стѣнки изъ желѣзныхъ листовъ  $\frac{3}{8}$ ", связанныхъ съ потолкомъ желѣзными кронштейнами; въ толстомъ быкѣ, кромѣ наружныхъ стѣнокъ была еще внутренняя, продольная. Понтонъ состоялъ изъ желѣзной стѣнки укрѣпленный противъ напора воды консольми.

Стѣнки съ нижней стороны оканчивались нѣсколькими, склепанными вмѣстѣ, листами, составлявшими, такъ называемый, *ножъ кессона*.

На чер. 14, 15 показаны показан план и разрезъ въѣзда кессонъ.

При постройкѣ *Ферхало моста* (*The Forth bridge*), въ 1885 году, кессоны, въѣздъ въ значительныхъ размѣровъ и большой глубины обуславляя, требовали совершенно особаго устройства и особаыхъ приспособленій для погруженія.

Съ помощью воздуха ихъ работъ были заперты въ грунѣ для поднятія живаго быка у Квинсферри и 2 кожуха кессонъ вытѣсли на островѣ Инчгарви.

Кессоны Квинсферриской группы, въ горизонтальномъ сѣченіи круглы и имѣютъ въ выш., диаметръ въ 70 футъ, на разстояніи 18 футъ отъ верха, диаметръ въ 68 футъ и, наконецъ, на самомъ верху, диаметръ въ 60 футъ. Дождевіи у этого быка икрыто стоемъ надъ ракови топины и кессоны оканчиваются до тѣхъ поръ, пока не вѣдутъ въ сѣтѣ прѣсной материковой глинѣ, при чемъ наибольшая глубина опускаема, отъ уровня кессонъ достигла 54 футъ отъ уровня высокой воды, а минимальная глубина опускаемая была 71 футъ отъ того же уровня. Давятокъ кессона быка Инчгарви имѣютъ тотъ же диаметръ какъ и кессоны Квинсферри, причѣмъ кожаный кессонъ съ внутренней глубинѣ 64 футъ и, 70 футъ отъ уровня высокой воды, покрывалъ его малая часть состоитъ изъ скалы.

Всѣхъ теперь къ устройству самаго кессона, чер. 20 и 21 съ тѣмъ, мы видимъ, что въ четыре Квинсферри кессона отъ стѣны состоятъ изъ 2-хъ концентрическихъ кожуховъ, между которыми есть кессонъ. На высотѣ 7 футовъ отъ пола имѣется горизонтальная камера, образующая камеру кессона, прилегающая къ кожуху и покрываемая кожухомъ, укрѣпленнымъ на четырехъ шарнирахъ, эти шарниры служатъ для того, чтобы черпать весь кессонъ и приподнять въ желательное съ нимъ кожухами. Внутренний кожухъ идетъ вверхъ только отъ крышки, съ стѣны и склепанъ и въ рабочей камерѣ онъ приближается наклонно къ кожуху и разному, образуя этимъ клинообразно тоже кессонъ.

Кессоны Инчгарви очень похожи на Квинсферри кессоны и отличаются только тѣмъ, что въ нихъ внутренній кожухъ на 24 фута ниже верха кессона и отсюда онъ сдвигается, кривизной концами, образуетъ конусъ, кубчатой формы, такъ какъ внутренній кожухъ здѣсь замѣняетъ рядъ кессона, что облегчаетъ вытѣканіе воды у самого ножа. Было обращено особое вниманіе на тщательную склепку частей, чтобы воздухъ не могъ проходить черезъ крышку или стѣнки и, такимъ образомъ, стѣнка, коимъ выполнена рабочая камера, удерживалась на своемъ мѣстѣ. Ножи кессонъ, состоятъ изъ стали а остальные части изъ желѣза.

Для сборки, одновременно, несколькихъ кессонъ, на берегу были устройствомъ особая подвижность, состоящая изъ брейта, утопленныхъ парами между собой на стѣнкахъ стѣнъ, стѣнныхъ въ группѣ, въ томъ же эти прѣдѣлѣ наклонныя плоскости для спуска на воду кессонъ, въ уклонѣ въ 1 и 1/2 и закрывалась съ помощью болтовъ между стѣнами воды, во время прилива и отлива.

У верховой их части, поперек их, возмывались над уровнем прилива три деревянные эстакады, на которых и были собраны нижняя часть кессонов, работа по сборке начиналась установкой поперек эстакады, в приливе разстоянии один от другого, нижних поперек главных балок, к которым прикреплялись поперечины, затем к ним и другим прикреплялись листы толстого рабочего камерит. Полы окружены уголкоем и к нему прикреплены два звена кожуха, одно сверху, а другое снизу; нижнее звено соединяется со вторым и составляющим собственно пол кессона, причем нижняя часть усилена стальным кольцом, высотой 18" и толщиной 1", и тяжелыми уголками, между которыми зажаты наклонные листы внутреннего кожуха.

По сборке отдельных частей, была устроена особая платформа для установки кранов, при помощи коих собирались верхняя часть кессонов.

Большая часть скелетки была сделана гидравлическими клепальными машинами Арроля двух типов—постоянный и составной.

Когда внутренний и наружный кожухи были собраны почти до верха главных балок, весь кессон был постепенно спущен почти до уровня салазок для спуска на воду, причем между кессоном и ползьями оставлен зазор в 6", опускание произведено при помощи 4-х гидравлических домкратов, диаметром в 15" подведенных под пол кессона и установленных на ряд брусьев, положенных на бетонных массивах, опущенных в грунт между стержнями домкратов и ножем кессона были проложены прогоны в виде квадрата, на коих и располагался сам кессон. Несмотря на значительный вес кессона, то же так, опускание произведено вполне благополучно, благодаря принятым предосторожностям. По опускании кессона, под него были подведены салазки, состоявшие из ряда металлических балок и деревянных брусьев, подведенных под пол кессона. Под четырьмя деревянными накатными путями были уложены деревянные полозья с колесами, чтобы салазки не съехали в сторону, при опускании в воду. Затем кессон постепенно и осторожно был опущен на салазки, причем обращено особое внимание на равномерную передачу давления к кессону на накатные пути, которое не привело двух тонн на 1 кв. фут. Салазки были нагружены желбозом, чтобы они не всплыли вместе с кессоном под спуском его на воду. По снятии подмостков, первое движение кессону было сообщено гидравлическим домкратом, после чего он начал двигаться от действия собственного веса. Так как глубина воды у места сборки кессонов была не велика, то все приспособления для спуска были сделаны таким образом, чтобы это можно было произвести во время весенних, самых больших приливов, но и при более низкой воде, спуск кессона производился вполне безопасно, так как в это время были приняты меры затруднить выход воздуха из рабочей камеры. По спуске на воду, кессоны буксировались или прямо к месту своего погружения или временно устанавлива-

Здесь в особом жете, во время вѣтровъ и прилива "вскрѣпка" кессоновъ представляла большія трудности.

Будучи привезен на место погружения, кессон приготавливался из кубов свай, которые служили во время работы опорами для кессона. Его направляющими, сбитым сканчивалась скелетка всех металла тесных, а те и кессон над полом наполнял я бетоном, чтобы получить прочную конструкцию, которая за такта была со держаться на се при монтаже удерживать воды, даже постить то как в рабочую камеру быть над чашей сжатой воздуха, чтобы можно было в нее спустить людей. На время наполнения кессона вы сапомнянутыми слоем бетона, паче нмим, устанавливается временный кессон, состоявший из 14 железных столбов, по 10 тонн весом, каждый, расположенных между собой и с по стоянными кессоном. Изнутри этого временного кессона была устроена рабочая платформа, на кон разместились машины, котлы, краны и другие приборы, необходимые при работе по погружению. От рабочей камеры до рабочей платформы был три котла, 3 фута 6" в диаметре, с железными камерами наверху, чтобы нагреваться для выпуска и выпуска рабочих, а два для подачи материалов.

В рабочей камере были установлены также 3 трубы эжекторов, при помощи коих удалялся из камеры ил, который был встречен на первых 20-ти футах опускания кессона. Подобная же трубка была установлена и у низа колоды для спуска рабочих, чтобы освободить пространство, через которое рабочие могли бы войти в камеру. В камеру были проведены также и трубы с водой для разжижения грунта, до его поступления в эжекторы.

Сжатый воздух от компрессоров проводится желтыми трубами к особому распределительному коулу, вода же была проведена по общему каналу распределения на пилорамах.

[illegible]

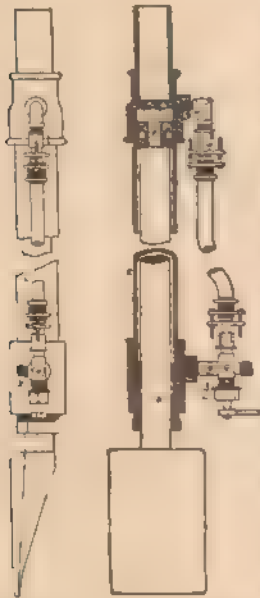


Стальной барабан на котором навивалась подъемная цепь бадий, тя через блок, приделанный к верхней двери. Каждая из дверей имела в движение или при помощи небольшого гидравлического цилиндра или небольшого маховика с шестерней и зубчаткою, помещенной снаружи шлюза. При этом тяга пропускалась через салыник, чтобы избежать утечки воздуха. На оси горизонтального барабана, снаружи шлюза, было неподвижно насажено зубчатое колесо, сцепленное с шестерней, приводимой в движение небольшой паровой машиной, установленной на шлюзовой камере. У камеры имелись надлежащим образом устроенные краны для впуска и выпуска воздуха, при одновременном можно было открыть только один из кранов. Краны пуска и выпуска гидравлические цилиндры обоих дверей были так устроены, чтобы можно было иметь, что одна из дверей могла быть открыта лишь тогда, когда другая была плотно прикрыта. Кроме того, для обслуживания рычагов, при помощи коих, если одна дверь была открыта, то другая была плотно прикреплена до тех пор, пока первая не была бы вновь закрыта. Для поддержания и прижатия дверей к гудерленовым козлам, на то время, когда это не имело места от давления воздуха, была устроена система стержней, пропущенных через шлюзы и приводимых в движение особыми ручками снаружи шлюза. На оси барабана имелся особый указатель, позволявший машинисту подъемной машины во время останавливать барабан, когда бадьи достигали своего крайнего положения.

Работы по погружению кессонов начинались посылкой нескольких человек для расчистки ими вынута колодца для людей и образования в шлюзовой камере свободного промежутка, в коем могла бы поместиться кессонная камера. Как уже сказано выше, в колодце для работы имелось две трубки с клапанами внизу для удаления ила, что делалось следующим образом. Через одну трубку подводилась вода для смывания гравия к любому месту работы, при помощи гудерленового козла, другим же рукавом жидкая грязь провозилась ко второй трубке, через которую и вышлась наружу под давлением сжатого воздуха из шлюзовой рабочей камеры. У места работы, т.е. на небольшом валике из гравия, стоив, поступающая в камеру вода не разливалась по всей ее поверхности. Для доставки выпускной трубкой грелся один рабочий, другой же сидел на крановом и, в случае нужды, моментально закрывал клапан, чтобы не происходило нежелательной утечки воздуха. В самом начале погружения надо было производить работу крайне осторожно, так как кессон висел на тросах и из-за этого кессон, он мог сразу же погрузиться. Быть таким, что кессон сразу сел на грунт и не только провалился, а провалился всю рабочую камеру, но и из поднятия даже и на известную высоту в воду вном колодце. Это случалось во время спуска, когда поддерживающее усилие кессона было наименьшим и при этом не случилось никакого несчастия с людьми только потому, что все они были выведены из камеры, во избежание замкнутого пространства и напря-

вляться внутрь камеры. Когда съ ходомъ работъ илѣ подѣ давлениемъ кессона, достаточно сжался, были сдѣланы проходки къ остальнымъ эжекторамъ, съ помощью коихъ камера и очищалась совершенно отъ ила.

Во все время работъ эжекторами упругость воздуха въ камерѣ под держивали болѣею, нежели это требовалось, сообразно съ глубиною погруженія, такъ упругость эта была отъ 20 до 27 фунтовъ на 1 кв. дюйм., при глубинѣ погруженія отъ уровня воды въ 40 и 50 футовъ. Упругость воздуха въ камерѣ, во время притвора и отпирья, изменялась очень мало, отъ 2 до 3 фунтовъ, только тѣмъ, какъ разность горизонталь. воды, илѣ это время, доходила до 15 футовъ.



Чер. 100

Чер. 101

Когда весь илѣ былъ выбранъ и кессонъ сѣлъ на глину, пришлось въ оставшихъ эжекторахъ и обратиться къ сдѣланнымъ обжимочнымъ коркамъ, топать и заступать илѣ, двигать грунтъ въ бабьяхъ черезъ два рабочихъ колеса. Бабы устанавливались на пылесосы, ходившія по рабочему пути и подвозившья, наполненные илѣ, къ нижнему устью колодезь. Къ бабѣ прикрѣплялась тѣль, навитая на барабанъ В и бабья поднималась вверхъ подѣ дѣйствіемъ зубчатого колеса и червяка W, чер. 22 и 23 (табл.). Затѣмъ выпускали воду въ нижній гидравлическій цилиндръ, отчего и притворялась нижняя дверь подѣ бабей. Дверь под держивалась подставками Г, связанными съ рукояткой до тѣхъ поръ, пока воздухъ въ напорѣ не сравнялся съ упругостью наруж. наго воздуха, при помощи крана Q, послѣ чего дверь уже плотно прижималась къ гуттаперчевому кольцу давителемъ воздуха илѣ три кессона. Послѣ этого отпиралась верхняя дверь, помощью гидравлическаго цилиндра и бабья убиралась для разгрузки подъемнымъ краномъ. При опусканіи бабы въ кессонъ, предыдущія манипуляціи производились въ обратномъ порядкѣ, причемъ, однако нижняя дверь не могла быть стирта до тѣхъ поръ, пока не была плотно притворена верхняя. Подобное взаимное замыканіе двери дѣлалось при помощи особаго вида маховиковъ (длинныхъ) для открыванія и закрыванія клапановъ дверныхъ гидравлическихъ цилиндровъ.

Погруженіе первого кессона въ слой глины, вслѣдствіе Сольвей съ плотности, шло очень медленно, между тѣмъ устроители были желаніе, на сколько можно, ускорить эту работу, почему они и принимали разные мѣры для болѣе успѣшнаго ея хода. Въ числѣ этихъ мѣръ особаго вниманія заслуживаетъ изобрѣтеніе Г. Арфолемъ, такъ называемый гидравлическій заступъ, чер. 100 и 101 (текстъ). Онъ состоитъ изъ желѣзнаго

цилиндра С, с медной крышкой В на одномъ концѣ, чрезъ которую, с помощью сальника, проходитъ ручка З заступа, на другомъ концѣ находится сплошная крышка, къ которой можно привинчивать короткія трубки, дающія возможность увеличивать длину заступа по мѣрѣ необходимости. Заступъ прикрѣпленъ собственно къ одному концу нирзла S, другой конецъ коего снабженъ поршнемъ Р съ кожаными воротникомъ. Изъ нижней крышки винченъ распределительный кранъ Q, сообщавшійся съ обоими концами цилиндра; вода высокого давления подводится къ нему гибкимъ рукавомъ, другой служитъ для отвода отработавшей воды. Для ухода за заступомъ требуется три человека, при чемъ работа очень схожа съ работой обыкновеннаго ручнаго заступа. Для начала работы необходимо встать, высота около 15", двое рабочихъ становятся на заступъ съ обѣихъ сторонъ заступа, а третий сидитъ сзади, стѣны камеры поднимаютъ приборъ особой ручкой и упираются имъ на нѣсколько дюймовъ отъ края заступа, а третий рабочий оттягиваетъ кранъ Q, вода, входя въ верхнюю часть цилиндра, заставляетъ его подниматься вверхъ, пока трубка, привинченная къ верхней части цилиндра, не упрется въ потолокъ камеры, причемъ боковому сдвигу вдоль потолка препятствуютъ головки заклепокъ, тогда заступъ начинаетъ погружаться въ грунтъ до тѣхъ поръ, пока поршень не займетъ своего крайняго положенія. Перевернувшись въ это время кранъ, выпускаютъ воду и цилиндръ падаетъ внизъ. Теперь остается только нагнуть заступъ и отбѣить слой глины. Грунтъ, который прежде отдѣлялся съ большимъ усиломъ, небольшими кусками, величиною въ кулакъ, при помощи этого заступа, получается въ такихъ глыбахъ, что ихъ приходится разбивать на отдѣльные комья для возможности нагрузки въ бады. Работа этимъ заступомъ производится по всей площади камеры, даже у потолка, гдѣ по мѣстности наклонной стѣнки, укрѣпленной кожей, приходилось отклонять заступъ подъ угломъ въ 60°.

Во время работы гидравлическими заступами замѣчалась слѣдующая особенность. Отработавшая вода отъ заступовъ проводилась канатками отъ обоего углубленіе, откуда ее и нужно было удалять, такъ какъ глина не пропускала воды, которая и могла такимъ образомъ затопить камеру. Для удаления воды, пользовались шприцемъ воздуха, вода и при углубленіи кессона разряженнаго шла, при этомъ, однако, давление въ камерѣ было во все время опускаемо въ глину всего отъ 12 до 16 фунтовъ на кв. дюймъ, благодаря тому, что глинистый слой былъ непроницаемъ для воды. Давление это было значительно меньше того, которое требовалось бы сравнительно съ высотой стояния воды снаружи кессона, а потому, для удаления воды изъ камеры, прибѣгли къ выпуску въ трубки эжектора, смѣстивъ съ водою, и воздуха, причемъ воду выпускали выше горизонта воды кессона. Такой способъ далъ прекрасные результаты, и вода изъ камеры удалялась вѣрно. Наблюдения надъ упругостью воздуха въ камерѣ, въ разное время, показали, что при высотѣ подъема воды въ 60 и 80 футовъ эти давления должны были быть въ 12 и 22½ фунта на кв. дюймъ.

Скажем теперь несколько слов о тех предосторожностях, которые принимались во время спуска кессонов и какия при этом встречались затруднения.

Если, по мѣрѣ выниманія грунта, кессонъ постепенно не садился, то во время спуска, когда кессонъ имѣлъ наибольшее стремление погружаться, выводили всѣхъ людей изъ камеры и иногда уменьшали угругость воздуха въ ней, пока не получалась желаемая осадка кессона. Рабочие выводились съ тою цѣлю, чтобы избѣжать несчастнаго случая, если-бы кессонъ сразу далъ значительную осадку, какъ это однажды и было. Подобная предосторожность сдѣлалась излишней, когда спуски въ слои твердой глины.

Второе обстоятельство, на которое обращалось особенное вниманіе, это правильное и вертикальное погруженіе кессоновъ. Если въ началѣ работъ кессонъ не стоялъ совсемъ правильно, то далѣе во время работъ принимались мѣры привести его въ надлежащее положеніе. Наклоняя верхъ кессона въ сторону, противоположную той, куда должно было подняться, начинали погружать его въ переконспиритовый адъ, причемъ нижнее ребро постепенно занимало требуемое положеніе, затѣмъ кессонъ устанавливали вертикально и начинали погружать до требуемой глубины.

Другой способъ исправки кессона состоялъ въ томъ, что его наклоняли и сейчасъ-же опять ставили вертикально, тогда нижній край кессона упирался въ грунтъ и, при обратномъ движеніи кессона, заставлялъ его немного двинуться по требуемому направленію. Какъ вспомогательныя мѣры, деревянные и стальные укрѣпленія подъ угломъ къ верху ножа кессона, при спускѣ кессона они упирались въ грунтъ и заставляли его немного отодвинуться въ сторону.

По мѣрѣ погруженія кессона, когда сопротивленія росли, подъ камерой по теченію укладывали свои бочки, чтобы увеличить вѣсъ колонны, которая же съ достиженіемъ своего конечнаго положенія и весь грунтъ въ камерѣ сталъ въ бранъ, приступали къ зачеканенію ея бетономъ, сълѣдуя своимъ образцамъ. Въ двѣ трубы колоды стали вставляли двѣ желѣзныя трубы для подачи бетона, съ воздушными шлангами вверхъ и внизъ каждой трубы, для регулировки, а также таранъ, черезъ который, съ той трубы, для регулировки притока бетона. Каждая изъ колодъ имѣла по одной двери и по арку для впуска и выпуска воздуха. Необходимое количество бетона спускалось въ трубу и удерживалось въ ней нижней дверью, затѣмъ верхняя дверь закрывалась, вынималась изъ камеры, уравнявъ нижнюю угругость воздуха въ трубѣ и камерѣ и тогда являлась возможность открыть нижнюю дверь. Бетонъ выкадывался и разравнивался въ соответствии съ образцами, при этомъ у потолка камеры его плотно втрамбовывали.

При двухъ трубахъ и работѣ двумя колодами камера заполнялась въ медленнѣе, причемъ послѣднее зачеканеніе сдѣлалось изъ средняго колода по прекращеніи воздухоподвижной работъ. После этого о боковыхъ трубахъ забыли.



70 фунтов, который проводился в кессонь особыми трубами. Вначале рабочие откосились с крайним предубеждением к буровым машинам.

При погружении первого кессона, обломки камней, попав между кожухом и вертикальной стеной скалы, заставили кессонь немного отодвинуться в сторону, что было исправлено прикрывлением кверху ножа ряда брусев, под известным углом к нему, которые и прижимали кессонь к скале, с этой же целью и скала под ножом выламывалась с наклоном к вертикальной стенке. Кроме того взрыв скалы был сделан за пределами ножа, что и позволило упасть камням, зажатым кессоном. Буровые скажины обыкновенно устраивали на длину 6' за пределами ножа, а так как при взрыве получался еще добавочный промежуток в 6", то очень легко было убирать камни, изсравнивши под ножом и выт его. Выемка камня в самой камере не представляла никаких особенностей и она убиралась в таких же бадейках, как и в Квинсберри. Небольшое количество гекса, потраченного при этом, сгреблось за пределами кессона, в нижней его части, откуда и уносило быстрым течением.

Вначале предполагалось, что кессонь Ничидри до тех пор погружать в скалу, пока не получится бы горизонтальная площадка под всю нижнюю часть кессона, но затем было решено ограничить опускание на 4 фута выше того горизонта, при коем бы это случилось, таким образом, в одном конце кессона получился углублен, имевший в поперечном сечении форму грушевидника, высотой 4 фута, при этом самая его глубокая часть была под ножом. В углублении этом, при помощи взрыва была сделана углуб, железные шты были вбиты от края кессона до горизонтальной площадки углуба и обложены стеной из мшлннх, накованных бетоном, затем же углублен заполнен бетоном до уровня нижней постели кессона. После этого заливании камеры кессоном и отливания работ по вырезанию колынь делались так же, как и в Квинсберри.

Данная система погружения Квинсберриских кессонь явствуют из нижеследующего:

Название кессонь	Время погружения в днх	Глубина опускания в футах
Юго-Западный . . . . .	99	38
Юго-Восточный. . . . .	74	37
Северо-Восточный . . . . .	72	43

Успешность конструкции в последних двух кессонь объясняется, главным образом, применением вышедших гидравлических заступов. В первом случае кессонь погружался на 1 фут, при этом слой самой нижней стени, при этом работало 4 гидравлических заступа и 27 ведерок землекома, суженная часть поднималась наверх каждые 5 минут, т. е. достигая всего 35 куб. ярдов земляных работ на каждый заступ и 5 куб. ярдов на каждый человек в течение суток. В течение суток, пока шла еще установка, так, бадьи



собирались через каждые 4½ минуты и было вынато 80 куб. ярдов грунта при 23 рабочих в камере, что составляет около 7½ куб. ярда на человека в сутки. Такой ход работы следует признать весьма удовлетворительным, принимая во внимание особые обстоятельства, при которых работы производились.

Кессоны Инчгарри поразились гораздо медленнее, что объясняется каллистым ложем реки в этом месте.

Когда упругость воздуха в кессонах была от 12 до 18 фунтов, рабочие чувствовали себя совершенно здоровыми, не смотря на то, что работали ежедневно, кроме воскресения, по шести-часовым сменам. Когда же упругость воздуха увеличивалась и особенно, когда в нижнем грунте состоят из ила, между рабочими появлялись болезненные симптомы, состоящие в боли в ногах и руках, похожие на паралитические удары. Подобные боли появлялись обыкновенно искоры по выходе из кессона, причем некоторым помогало, если они обратно входили в кессон, другим сильный электрический ток. Наконец, некоторые больны продолжительное время. Вообще люди вполне здоровые меньше всего страдали. Когда упругость воздуха превосходила 25 фунтов и больше, число рабочих часов в смену сокращалось, по мере увеличения упругости, что крайне хорошо отразилось на силе и здоровье рабочих.

Как на особенность действия сжатого воздуха, можно указать на то обстоятельство, что свистать в кессон было почти невозможно и если упругость воздуха сразу уменьшалась, то появлялся туман, который только постепенно расходил, если не увеличивали давления.

Первого января 1885 года в Квантерри камь кессон № 4 произошел несчастный случай.

По спуску на воду, кессон был приведен к месту погружения, для опущения его бетоном и для приклейки, на высоте, еще 4 звеньев обшивки. В кессоне было погружено 2,500 тонн бетона, при этом скелетная часть обшивки возвышалась на 7 футов над водой и на ней было собрано на болтах еще двенадцать три тата высотой каждое так, что, в сумме, кессон поднимался на 13 футов над горизонтом воды. Наибольший кессонный плавильный котел был вклинчен в этот год, главным в предыдущую ночь, стал быть особенно широким вследствие чего кессон гораздо больше, чем касаясь дна реки, несли бы другие и потому от своего груза настолько врезался в донное дно, что, во время прилива, вода не в состоянии была его поднять и стала переливаться внутрь кессона. Кессон, при этом приняв наклонное положение под углом 30° к вертикали и сдвинувшись, его опустили на 6 футов ниже своего низкого уровня воды.

Для поднятия кессона собрали верхнюю звенья наружной обшивки, вывела их выше горизонта воды, укрепили их связями и начали постепенно откачивать воду, но при этом вследствие слабости связей, обшивка с одной стороны лопнула и вода снова хлынула в кессон. После этого, для подъема кессона были предложены новые способы, главную об-

лишку ртутни окружить снаружи деревянной рубашкой из брусев 12" толщиной. Натяжаше приготовленные брусья спланивались между собой по два или по три, прикрѣплялись къ кессону болтами, такимъ образомъ, что между ними ставались промежутки, затѣмъ они были окружены оброчами и въ промежутки загнаны добавочные брусья, которые и сдѣлали, такимъ образомъ, рубашку непроницаемой для воды. Такъ

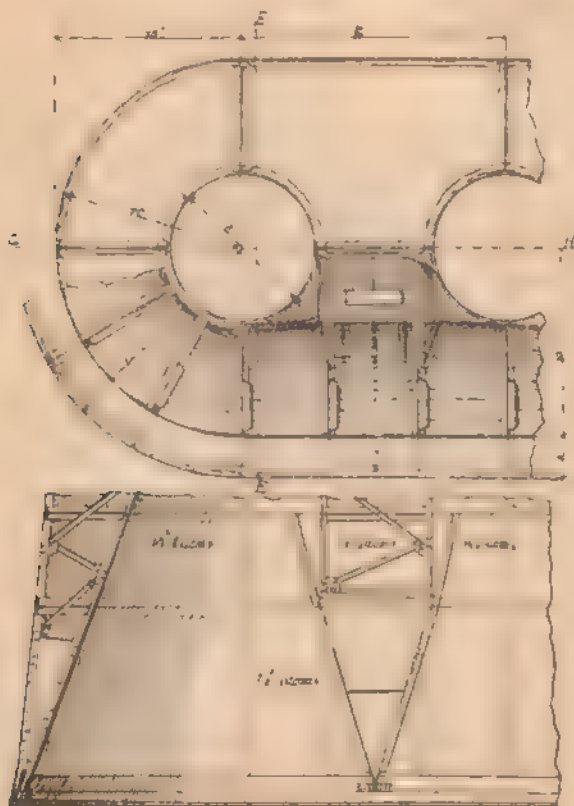


Рис. 102.

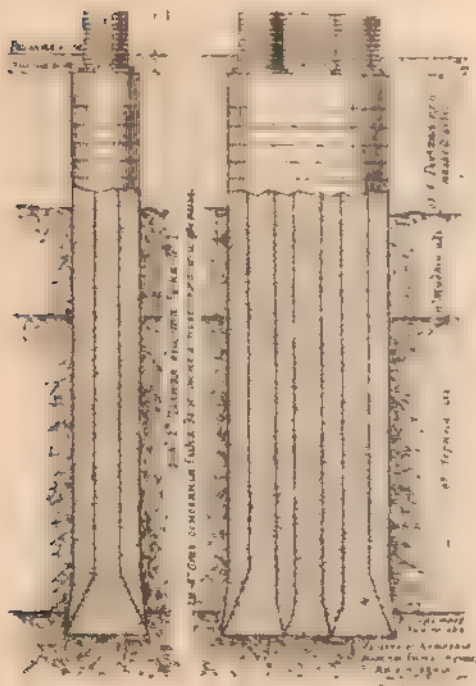
Чер. 102.

какъ кессонъ стоялъ наклонно, то при откачивании воды, въ одной части обшивки проявлялась болѣе чѣмъ успѣя, дѣтъ въ другой, а потому и потре- бовалось всю наклонную обшивку привести въ прямую, неизмѣняемую связь между собою, съ тѣмъ цѣлью кессонъ и внутри бѣтъ обшить де- ревомъ и укрѣпить внутренними кольцевыми бѣлками съ тѣми же связями.

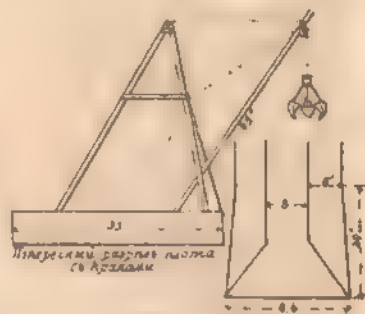


ровать равномерность выемки грунта по площади и днанию основания кессона. Вынимаемый грунт прямо выгружался в реку.

Кессонъ въ планѣ имѣетъ продолговатую форму, при длинѣ 48 футовъ и ширинѣ 20 футовъ, на высотѣ 20 футовъ отъ низа ласты наклоняются внаружу и отклонение въ самомъ низу доходить до 2-хъ футовъ во вѣ стороны. Внизу кессона снабженъ стальнымъ ножомъ, шириною 2 фута и толщиною 1", выступающимъ на 6", ниже края кессона, нижняя

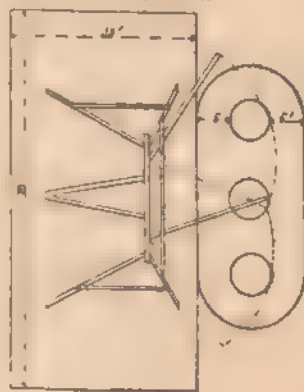


Чер. 104.



Чер. 105.

Планы ласты со шпалами.



Чер. 106.

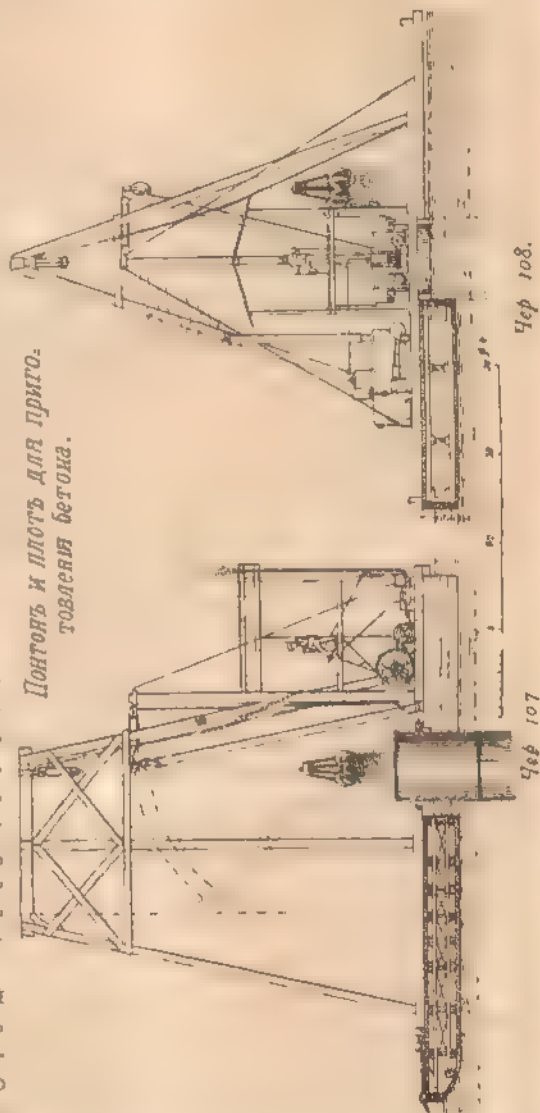
часть ножа заострена. Внутри наружныхъ кожуховъ, въ равнѣхъ разстоянїяхъ одинъ отъ другого, помѣщены три рабочихъ кольца изъ жѣлѣза 1,4" толщиною, при диаметрѣ въ 8 футовъ, снизу расширяются и соединяются съ стальнымъ ножомъ, съ наружными же кожухомъ скрѣплены системою связей, устройство коихъ показано на чер. 102 и 103 (текстъ). Когда кессоны достигали до материка, рабочие кольца заполнялись бетономъ, какъ и остальная часть кессона, сверху же нижнюю воду были выведены изъ тесовой кладки, какъ указано на чер. 104 и 6.

Изъ этого видно, что винтъ и металлическій кожухъ нуженъ только на время производства работъ и сооружение на колодь не пострадаетъ, если съ теченiемъ времени онъ будетъ уничтоженъ ржавчиной.

Черпаки имѣли форму, показанную на чер. 100 (текстъ), для выемки объема  $1\frac{1}{2}$  куб. ярда. Кольцо для отпирания и заперания очень просто по устройству и имѣетъ ту особенность, что если потянуть одну изъ веревокъ, привязанныхъ къ нему, то лопасти черпака раскрываются и остаются въ такомъ положенiи, какъ это показано на чер. 100 пунктиромъ; если же потянуть за другую веревку, то лопасти закрываются съ большою силою и затѣмъ черпакъ, наполненный грунтомъ, подымается вверхъ. Недобство этого черпака состоитъ въ томъ, что если вынимаемый грунтъ слишкомъ мягокъ и разжиженъ водою, то значительное количество его просачивается; въ этихъ случаяхъ употребляютъ черпакъ въ видѣ створчатой раковины, чер. 110, 111 и 112 (текстъ), изъ коей можетъ утечь очень незначительное количество грунта.

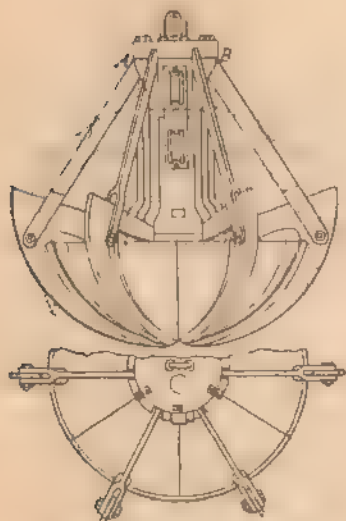
При незначительной глубинѣ воды или же въ мѣстностяхъ, непокрытыхъ водою, устройство каменныхъ кессоновъ значительно упрощается.

Они тогда обращаются въ каменные опускаемые колодцы, опускаемые въ грунтъ съ помощью сжатого воздуха. Устройство та-



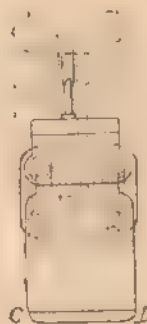
ных кессоновъ и процессъ постепеннаго погруженія ихъ въ грунтъ, удобопонятны изъ чер. 113—115 (текстъ).

Деревянные кессоны. При постройкѣ моста черезъ Восточную рѣку у Нью-Йорка, въ Америку, въ 1870 году были произведены значительныя работы

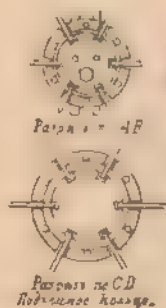


Черпакъ для выкачивания грунта.

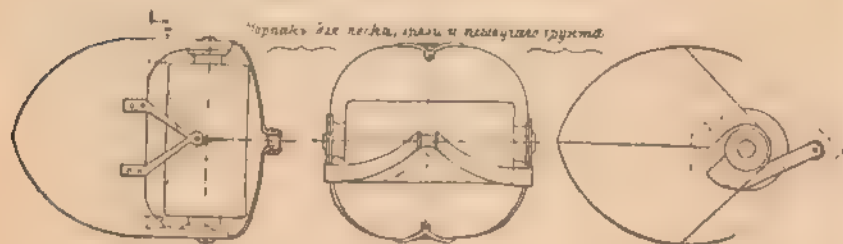
Чер. 109.



Чер. 111.



Чер. 112.



Чер. 110.

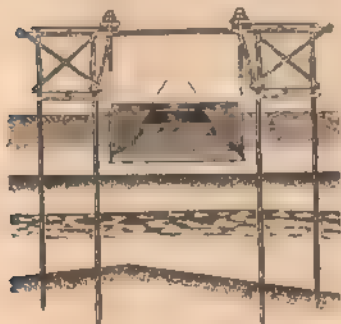
по устройству основанія подъ Бруклинскій бѣкъ, съ помощью деревянныхъ кессоновъ, чер. 24 и 25 (атласъ).

Въ Бруклинѣ, кессонъ былъ длиною въ 52,46 м., и шириною въ 31,11 м., т. е. занималъ площадь въ 16 аръ. На такомъ протяженіи нельзя было ожидать, чтобы дно было вездѣ однородное и представляло рѣшительное сопротивление. Желая однако же имѣть подъ каменною кладкою основаніе, вполне неподвижное, его образовали изъ деревяннаго массива, подъ ко

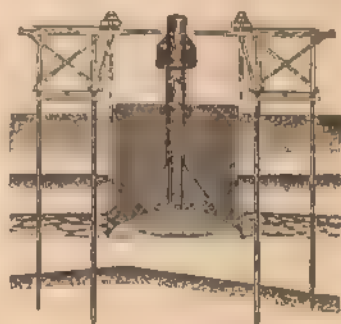


и мы вынимали землю при помощи сжатого воздуха, чтобы заставить его опуститься на надлежащую глубину.

Собственно, кессон первоначально имѣлъ полную высоту въ 4,42 м., изъ которыхъ 2,00 м. приходилось на рабочую камеру и 1,52 м. на горючую толщину потолка. Наружная стѣна рабочей камеры, въ вертлѣ, имѣла стѣны, имѣть видъ буквы V, толщина ея, при соединении съ



Чер. 113.



Чер. 114.

толщюю 2,52 м. и внѣшнй уклонъ въ одну десятую. Подобно потолку, сдѣлана изъ деревянныхъ брусевъ въ 30 м. въ квадратѣ, уложенъ вдоль и поперекъ. Чтобы сдѣлать всю постройку непроницаемою для воды и воздуха, стыки (щели) брусевъ обмазали растительною смолою и помѣстили на потолкѣ горизонтальныя, между двумя верхними ря-



Чер. 115.

дами (4-мъ и 5-мъ), листъ изъ жести, который прибили къ боковымъ стѣнкамъ кессона прикрывъ его одеждою, изъ желтой сосны. Наконецъ, такъ какъ воздухъ подъ давленіемъ трехъ атмосферъ могъ пройти черезъ дерево, то внутренность рабочей камеры покрыли лакомъ. До сентября мѣсяца, непроницаемость камеры, полученная такимъ образомъ, была вполне удовлетворительна.

Балки, составляющія собственно потолокъ, и плато надъ этимъ по-

мѣщеніемъ въ 5,50 м., закрывающее потолокъ, составляютъ послѣдующіе ряды, сложенные подъ прямымъ угломъ между собою. Они лежатъ между собою непрерывно, и имѣютъ 1,52 м. заѣмъ раздѣлены поперѣкомъ въ 10—12 сантиметра, заполненными бетономъ. Кромѣ того, они лежатъ между собою прыжковыми тысячами вертикальныхъ болтовъ. Наконецъ длина по лѣвѣмъ 0,80 м. а диаметръ 22 миллиметра иногда длина ихъ достигаетъ 2,13 м., а диаметръ доходитъ до 38 миллиметра,

следовательно, они проходят через несколько рядов балок. Сначала болты вставляли по выправленному перпендикулярному к длине балок и приблизительно по оси каждой балки, но так как не все балки имели совершенно точное сечение в 0,30 м., то заметили, что таким образом можно было получить многочисленные и ненужные пересечения между собой. Для избежания этого неудобства, решили впускать болты в плоскостях, вертикальных, наклонных и параллельных. Приняли необходимым для прочного скрепления дерева, чтобы болты проходили через каждую балку на расстоянии 4 фута (1,22 м). Большая часть этих болтов состояла просто из железных стержней, немного сплюснутых на своей нижней оконечности медотомом в худшую, подобную расположению, обрешечку вставление болтов, а местами значительно сопротивлению каждой из них. При том дыра, преимущественно просверливаемая, была меньшего диаметра, болтов. Диаметр их был всего 20,6 миллим. в верхнем половинке и 19 миллим. в нижней, вместо 22,2 миллим.

Таким образом были избегнуты пустоты, которая бы оставались между деревом и железом и которая бы пропускали воду и воздух. Для сбережения болтов, нарезанных винтом, клати под головки болтов и под гайки слегка выпуклые подкладки из каучука и листового железа.

Продольный брус, составляющий подошву наружной стѣнки, был из весьма крепкого дубового дерева. Снизу к нему привинтили угловой балмак и все обернули листовым котельным железом, который с обеих сторон наружной стѣнки кессона возвышался на 0,60 м. Этот лист составлял рѣжущий нож кессона. Рабочая камера в бруклинѣ имѣла пять перегородок, онѣ состояли из сосновых брусьев с двинною одеждой из дубовых досок, толщиной в 0,07 метра. Эти перегородки имѣют двоякую выгоду: поддерживают потолок и облегчают изгибание внешней стѣнки. Это въ особенности было важно въ бруклинской постройкѣ, по причинѣ приливов измѣняющих я отъ 1,50 м. до 2,40 м. потому что если кессон поддерживается въ равновѣсіи под давлением (высокой воды) мороза, то онъ будетъ давить на свое основаніе на 4000 тоннъ болѣе во время отлива. Другая причина, въ виду которой число перегородок кессона было увеличено, заключалась въ томъ, что онѣ облегчаютъ спускъ кессона на воду, по слѣдующей операціи происходила покрѣпленіи семи скрепляющихъ плоскостей на которыхъ давление хотѣли уменьшить до 2,7 килогр. на квадратный сантиметръ.

Шесть трубъ (или колодезь) служили для сообщенія съ внутренностью рабочей камеры, не считая малыхъ трубъ точно также проходящихъ черезъ потолокъ и служившихъ для различныхъ цѣлей. Эти шесть колодезѣй расположены по линии параллельной оси рѣки.

Два наружныхъ колодезя представляли огромныя прямоугольныя отверстия въ 2,13 м. длиною и 2 м. шириною, трубы, состояща изъ листовъ

толстого желѣза въ 10 миллиметр толщиною, опущены на 0,50 метра ниже ножа кессона до того грунта, который можно было этим путем вынимать из кессона. Онѣ снаружи (наверху) открыты (навозѣ), а внизу входят въ углубленіе, заполненное водой, такимъ образомъ, чтобы сжатый воздухъ не могъ выйти изъ кессона этимъ путемъ, съ называютъ Water Schafte (гидравлическіе колодцы).

Въ каждомъ изъ нихъ дѣйствовалъ землемерательный приборъ, — лавинная дыра гг. Мориса и Кемингса. Въ это это время въ кессонѣ вставляли громадные клещи, которые схватывали и вытаскивали внаружу все обломки камней размеры которыхъ не превосходили размеровъ колодца.

Грунтъ, въ который погружался кессонъ, былъ весьма мало приемлемъ для воды. Когда кессонъ пошелъ въ землю около 3 метръ., то вода выкачивалась въ столь маломъ количествѣ, что ее можно было пускать вверху, чтобы поддержать гидравлическое закрытіе колодцевъ. Наблюдали строго за тѣмъ, чтобы нижній конецъ трубки былъ всегда покрытъ водою, по крайней мѣрѣ на 0,15 м. Отъ времени до времени удостовѣрялись посредствомъ палки, проходитъ ли свободное сообщеніе столба воды, находящагося въ колодцѣ подъ внутреннимъ давленіемъ воздуха, съ колодою лужины, такъ какъ колодезь могъ засориться при основаніи веществами, которыхъ вѣсъ прибавился бы къ вѣсу столба воды и тогда было бы достаточно просаживанія, чтобы открыть колодезь, произвести внезапное пониженіе столба воды и, можетъ быть, даже выходъ сжатого воздуха черезъ колодезь. Но въ особенности опасались истощенія лужины, для предупрежденія чего поддерживали постоянную струю воды въ колодцѣ.

Кажется, что эта предосторожность не была соблюдена въ воскресенье 25-го сентября, выходъ воздуха, послѣдовавшій въ слѣдствіе этого, произвелъ (по разсказамъ очевидцевъ) дѣйствіе, подобное явлению небольшого взрыва, такъ какъ толъ воздуха увлекъ за собой остатки всякаго рода. Но счастливо въ то время не было ни одного рабочаго въ кессонѣ. На другой день все было приведено въ порядокъ. Казалось, что грунтъ внутри кессона представлялъ родъ натурального бетона. Хотя вообще онъ былъ очень твердъ, однако отъ него отдѣлялись частицы, которые плавали въ водѣ въ гидравлическихъ колодцахъ и значительно увеличивали плотность ея. Разъ какъ то случилось, что одинъ колодезь долгое время не дѣйствовалъ, между тѣмъ работали въ другомъ, тогда разность въ высотѣ двухъ столбовъ воды достигла 9 фут. (2.75 метръ.). Вода была совершенно чиста въ первомъ колодцѣ. Рабочіе, замѣтивъ эту разность уровней, налили воду въ тотъ колодезь, гдѣ имъ казалось, что ее не доставало но тамъ вода неподнималась а налитая вода имѣла слѣдствіемъ только то, что она возвысилась во внутреннемъ ровикѣ. Г. Коллинджвудъ, бывши внутри кессона, замѣтилъ это повышеніе воды вверху, но, не зная настоящей причины, думалъ, что это произошло въ слѣдствіе случайнаго уменьшенія давленія сжатого воздуха въ рабочей камерѣ

Для промежуточных колодезьных вымпелов для бука, сбивая их были только на толщину потолка кессона (17 метр). Чтобы не возмущать их, болбе и чтобы укрепить воздушный плоть на этом неизменном уровне, воспользовались тем, что массив каменной кладки была должен быть нмфи для болбя и внутренние пустоты, поддерживаемые в сухом виде, при помощи каменной кладки, которая поднималась около этих ластей, по мере опускания кессона.

[illegible][illegible][illegible]

Нашисты и митинговщики, разумеется, отнюдь не желают, чтобы  
среди нас появились люди, способные бороться с их идеями, а потому  
смыкаются в тесную коалицию, чтобы не допустить раскола. Они  
покупают газетчиков, дают Моему другу деньги, чтобы он писал о нас  
своими силами, а не по заказу. А если не хотят, чтобы мы писали там, где  
они не хотят, то делают все возможное, чтобы не допустить раскола.  
Итак, помимо нас, в нашей среде, — в среде, по крайней мере, в  
среде, которую мы считаем своей, — существуют люди, которые  
пока не являются нашими соратниками, но которые, тем не менее,  
вступают в борьбу с нами. Их мы считаем нашими врагами, а потому  
хотим по возможности уничтожить. Они не хотят, чтобы мы разлагали  
их, чтобы мы разрушили их единство. Они не хотят, чтобы мы  
спускались на землю, чтобы мы неслись в облаках. Мы же хотим  
несколько слов о всех этих трубках.



силком выбрасывало из под ножа кессона, причем он улакал за собой несколько сотен бочек воды, на высоту от 15—20 метр.

Работе, находившейся внутри кессона, замечали это явление только по шуму, производимому воздухом и по внезапному изменению давления в кессоне.

15-го июня начали каменную кладку и, спустя три дня, поднятия кессона прекратились.

Для опускания кессона вынимали землю из под средней перегородки, затем переходили к ближайшим перегородкам и заканчивали подъемкой из под наружной стінки. Для предупреждения близостных потерь сжатого воздуха не позволяли слишком глубоко раскапывать землю около наружной стінки кессона под ножами, но в каждом из пяти отблений было поручено двум рабочим откапывать землю лишь на глубину нескольких сантиметров для того, чтобы можно было вынуть грунт, заметить, не было ли там обломков скалы, которая часто попадалась. Когда опускание приходило без особых препятствий, то кессон садился от 8 до 10 сантиметров в день.

Когда встречались обломки гранита, опускание останавливали. Несколько раз, несмотря на громадную силу землечерпательных приборов, употребляли пороховые взрывы. Звук от взрывов был гораздо слабее таковых же взрывов в атмосфере воздуха, алы производили также слабишее разделение с сжатым воздухом.

Для гидравлических колод, которые были под ножами кессона на 0,50 метра, даже других днах кессона встречали камни. В этом случае, для раздробления последних, поступали следующим образом: колодезь покрывали крышкою, непроницаемой для воздуха, затем в часть колодезя вводили сжатый воздух, который выжимал воду и его разбивал колодезь. Тогда работа производилась как на грунт. Самая трудная работа заключалась в том, чтобы возстановить гидравлический раствор, так как сжатый воздух можно было выпускать через верх по мере наливания воды внизу.

После каждой остановки, начало опускания сопровождалось почти неизбежно неровными движениями. Эти движения происходили без сомнения вследствие того, что земля сжималась (уплотнялась) вокруг кессона, подобно тому, как она уплотняется около сваи при медленной забивке, кроме того, нужно вспомнить и то, что в то время, когда возмись с камнями, нельзя было остановить людей без работы, а они то и подкапывали слишком глубоко землю под перегородками. Наибольшая разность в положении четырех углов кессона, которая когда либо происходила, была 0,30 метра—разность весьма незначительная, если принять во внимание огромные размеры кессона. Окончательный сдвиг по оси быка был в 0,11 метра и перпендикулярно к оси в 0,50 метра.

2-го декабря 1870 года, в то время, когда опускание кессона почти заканчивалось, кессон затонул. Для исправления порчи от пожара потребовалось, по кривизне мѣрь, с месяца времени, заполнение рабочей



и включая сюда и исправление ее она от пожара, продолжалось в течение первого месяца. Для заполнения кессона, рабочую камеру разделили досками перегородками на клѣтки, въ сторону которых было 1 метра длиною, бетонъ клали последовательно слоями, толщиной 5 до 10 сантиметров, последний рядъ, положенный подъ крышей, крѣпко утрамбовали.

Всѣ партіи работали днемъ и одна ночью, дневные обѣдали въ рабочей камерѣ.

Каждая партія состояла изъ 6 надсмотрщиковъ или десятниковъ (по одному въ каждомъ отдѣленіи кессона) и изъ 112 рабочихъ, всего 118 человекъ, такъ что днемъ въ одно время работало 236 чел. подъ наблюдениемъ особаго надсмотрщика. Въ кессона, въ 1870 г., было около 360 чел. (машинисты, козегары, кузнецы, плотники, рабочие при газовомъ освѣщеніи, носильщики, каменщики и т. п.).

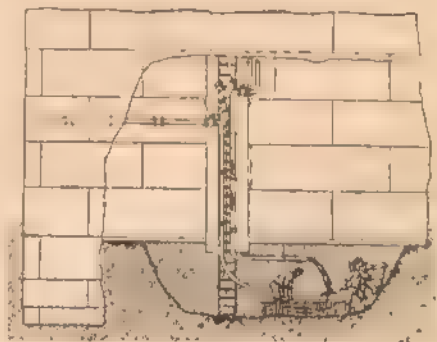


Чер. 116.

На чер. 116 и 117 (текстъ) показаны детали по устройству кессоновъ для основанія Форскаго моста (The Forth. bridge)

Изъ работъ по устройству основаній съ помощью деревянныхъ кессоновъ, произведенныхъ въ послѣднее время, замѣчательны:

Постройка моста Блессъ-Армингъ, черезъ р. Миссури въ Америкѣ въ 1887 г., чер. 26 и 27 (атласъ). Устройство основаній этого моста представляетъ собою очень



Чер. 117

онъ и примѣръ устройства въ Америкѣ основаній при помощи сжатія воздуха, причемъ работы эти производились по образцу подобнаго же работъ, имѣвшихъ мѣсто при устройствѣ основаній моста висячаго черезъ Путь Риверъ въ Нью-Йоркѣ и арочнаго черезъ Голландію въ Сентъ-Луисѣ. Чер. 26 и 27 (атласъ) изображаютъ собою продольный и поперечный разрѣзы деревяннаго кессона, коего стѣны и горизонтальный потолокъ рабочей камеры устроены изъ брусевъ. Натянутыя части потолока рабочей камеры соединены съ наружными брусчатыми стѣнами желѣзными анкерными болтами. Рабочая камера росперта

[illegible]

Для разметки здания раствора применяются спиральные шаблоны, показанные на чер. 28 (табл. 5). Заложение бетоном пустот в каменной кладке блока и покрытие им потолка камеры ведется таким образом, что сначала укладывался на месте слой цементного раствора и затем уже щебень и ручными трамбовками втрамбовывался в раствор.

При постройке моста через р. Гюлен у Пуклики, в Америке, устройство оснований башков заложено в среднем, на глубине 6,20 метр. сь уровня высших вод и установленных на пекл. к. правн. моря

Значения, выходящие за пределы нормы, представляет собой замечательный образец, свидетельствующий о американских работниках по отношению к освоению на больших глубинах.

[illegible][illegible][illegible]

Сверху палль скелетом рт покрываются 4-ю рядами палль, состоящих из стёпок, толщиной каждая до 0,10 мм. 12-я, которая образует 45 вертикальных палль, 3-я (атт) и палль, расположенная палль, 1-я и 2-я, обозначены на чертеже буквами а, служат для загрузки кессона при подъёме, остальные же палль, под интервалами а, предназначены для производства через них землерпания. Все палль, между отдельными брусками, снаружи проконопачиваются. Когда кессон по мере загрузки приподнимается постепенно погружался в воду, то в то же время производится надстройка стёпок, которые должны быть всегда выше горизонта воды. Как только вода доходит до грунта на дне реки тот

часть же для погружения его начиналось через рабочие шахты землечерпание при посредстве автоматически запирающихся задвижных черпаковъ, причемъ кессонъ проходить сначала слой ила и тины, по мѣрѣ того, какъ они вычерпывались надъ слоемъ песка, расположеннымъ ниже, въ единичныхъ случаяхъ приходилось производить землечерпание и снаружи кессона, чтобы уменьшить трение о грунтъ его наружныхъ стѣнъ. Погружение совершалось нѣсколько приемами, скачками, которыми, особенно передъ концомъ доходящимъ иногда сразу до величины 3 мтр., приемъ не получалось особенно сильныхъ толчковъ, но при этомъ, по мѣрѣ вычерпыванія грунта, стѣкловало постоянно надстраивать стѣнки вверхъ. Работы по выемкѣ грунта производились пловучими кранами съ тѣмъ, чтобы верхній край стѣнокъ кессона всегда оставался свободнымъ для надстройки. Такъ, какъ верхній край кессоновъ долженъ былъ располагаться на глубинѣ до 0,00 мтр. (20') ниже уровня высокыхъ водъ, то приходилось принимать особые мѣры для правильной остановки затѣмъ понтоновыхъ ящиковъ еще до того времени, пока край этотъ погружался въ воду. Грузовыя камеры наполнялись до верха гравиемъ и затѣмъ сверху покрывались плотнымъ брусчатымъ настиломъ, прибитымъ гвоздями, рабѣныя камеры оставались открытыми и въ углахъ ихъ прибывались стойки такой высоты, чтобы всегда быть сверхъ воды и служить направляющими для черпаковъ. Въ такомъ видѣ кессоны были высотой 31,7 мтр. (104') и погружались затѣмъ землечерпаниемъ до требуемой глубины. По погружении на надлежащую глубину начинались работы по заполнению рабочихъ шахтъ бетономъ въ пропорціи 2 тн. цемента на 1 кв. мтр. гравия, который опускался внизъ въ бетонныхъ ящикахъ кранами пловучихъ понтоновъ. Бетонное заполнение не доходило на 0,01 метр. (2') до верхняго края шахтъ и промежутокъ этотъ заполнялся уже водолазами бутовымъ камнемъ, плотно уложеннымъ.

Такимъ образомъ верхняя, выровненная площадь кессона представляла собою плиточную потолоку для быка.

Кессоны, какъ уже сказано выше, прикрѣплялись къ мертвымъ якорямъ, а постѣнты состояли также изъ большихъ деревянныхъ рѣшетчатыхъ ящиковъ, устроенныхъ изъ перекрещивающихся между собою деревянныхъ брусковъ, скрѣпленныхъ болтами. Дно и крышки ихъ дѣлались изъ брусчатого настила, привинченнаго къ стѣнкамъ ящиковъ, и при размѣрахъ последнихъ въ 1,80  $\times$  1,80  $\times$  2,134 мтр. (6'  $\times$  6' 7") она внутри загружалась болѣе чѣмъ 7 кв. метрами бутового камня.

Ящики эти, погруженные на дно пловучими кранами, служили для прикрѣпленія къ нимъ проволоочныхъ канатовъ, помощью коихъ плавающий кессонъ удерживался на мѣстѣ. Для кессона третьяго быка съ западной стороны первая изъ вновь начатыхъ, при возобновлении работъ, пришлось погрузить на дно 22 такихъ мертвыхъ якоря, 8 съ верховой стороны, 6 съ низовой и по 4 по бокамъ, причемъ удалось погрузить ихъ лишь послѣ трехъ неудачныхъ попытокъ. Съ кессономъ этого быка имѣлъ мѣсто слѣдующій случай. Во время отлива при необычайно высокой ве-

нией воды, в апреле 1886 г., кессон, погруженный уже на 15,85 метр., всплыл и понесся по течению, протавив с собою, на длину около 5 км., 3 парохода и один мертвый якорь.

Благодаря хорошей безветренной погоде кессон был приведен точно на место, во время следующего прилива, и здесь временно прицеплен к кессону уже готовый бранд № 2-й.

При устройстве оснований *моста через р. Майну у Костейма* чер. 34, 35, 36 и 37 (атлас), по проекту были предполагались основать на бетонных массивах, окруженном шпунтовым рядом, но во время производства работ выяснилась необходимость в устройстве оснований при помощи сжатого воздуха и было решено соорудить деревянный кессон, который на этом месте были первыми деревянными кессонами, примененными в Германии. Устройство кессона и его видны из чертежей.

В плане кессон имеет форму трапецеида при ширине в 5 метр. и длине 10,8 метр. и подвешен на 6 тросах. Форма и устройство кессона очень похожи на кессон металлических труб этого вида (чер. 35 атлас). Представленного поперечный разрез кессона имеет форму вертикальную стенку из досок толщиной 6 см. и внутреннюю скатную стенку с потолком из досок толщиной 5 см. и досках имеют между собой соединения на шпунтах для уменьшения утечки воздуха; устройство между обшивкой стенками кессона бетонное, как это видно из чер. 36 атлас). Обшивка кессона прибит к деревянным брускам, система кессона, разставленная на расстоянии 1,10 метр. один от другого, общее расположение частей скелета является из чер. 34, 35 и 36 атлас). Поддерживающая тросы конструкция пластинки, задвигания между двумя полосами из плоской и двумя из корытообразного железа. Полосы должны доходить до продольных брусков ножа, чер. 37 атлас), и помещены ивовые поддерживают стойки и раскосы скелета. Вертикальные металлические распорки вложены в полости на прочной металлической основной доске поддерживаемой поперечными брусками. Было сделано особое внимание на устройстве полости дрямо и жесткого соединения ножа со скелетом кессона. Сборка кессона производилась на берегу и работа была довольно трудная, так как жесткость и непроницаемость кессону старались придать с помощью врубок и соединений частей, хотя впоследствии оказалось, что бетонное заполнение настолько затало кессон немалым образом, что слишком сильные врубки были лишние. По изготовлении кессон подвешивался на барке под тросом, подвешивался к тросам, чер. 36 атлас), наполняя бетоном и затем трос убирался. При погружении кессона в воду, непроницаемость его оказалась вполне удовлетворительной, замазка проложенная в стенках кессона в пазах, выдавливалась даже вследствие разбухания дерева в воде. Утечка воздуха была лишь внизу, в месте соединения металлического ножа с продольными брусками и вследствие расположения щели в этом месте, она не могла быть задвинута, отчего в кессоне являлся тон воды, глубиной в 15 см., когда нож наткнулся на прослойные





Для производства работ Пестель пользуется специально сконструированной машиной системы Карре (Carre), усовершенствованной О. Кропфом, действие которой заключается в охлаждении раствора хлористой магнезии посредством аммиака до  $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$  Ц. Давление в аммиачном резервуаре доводится при этом до 11 атмосфер, при этом крепости употребляемого аммиачного раствора в  $20^{\circ}$ — $28^{\circ}$  Картье. Машина работает безостановочно, днем и ночью. Низкая температура сконструированного раствора хлористой магнезии сообщается грунту следующим образом.

Выемка производится приблизительно до уровня грунтовых вод обыкновенным путем, причем нагнаться со всех сторон дается око с 1 метра больше, нежели требуется. Доходя до уровня грунтовых вод, трубы с сальниками опускаются в грунт, спускают вокруг предполагаемой шахты железные трубы на 17,5 сант. диаметр, толщиной 8 мил., толщиной стенок, располагая их приблизительно на 1 метр одну от другой и придавая им незначительный уклон наружу, вследствие которого ствол из замороженного грунта будет вытеснен. Отделочная же труба, длиною 1—5 метр., располагается между собой по возможности ближе одна к другой, посредством вставной пробки и соответствующих прокладок, нижний конец пробки также закрывается наглухо. Трубы эти опускаются или в твердый грунт или если таковой находится ниже оконечности шахты, то трубы опускаются на 1—2 метра с основания шахты, в предположение подмывки снизу. Верхняя оконечность трубок снабжается всеми частями, необходимыми для соединения с собирающимися трубками охлаждающей машины: прочность трубок предварительно испытывается под давлением 3-х атмосфер.

В описанные трубы вставляются при помощи сальников другие трубы меньшего диаметра (около 5 сант.), непосредственно связанные с резервуаром раствора охлаждающей хлористой магнезии и доходящая до дна первых. Раствор входит под давлением в эти трубы, опускается вниз, где выходит через отверстия в нижних концах трубок и, попав таким образом в более широкая наружные

(объем ющая) трубки, медленно поднимается по нимъ вверхъ и, наконецъ, выходитъ черезъ боковые патрубки въ собирающую трубу, приносящую его вновь въ охлаждающую машину. Во время своего медленнаго подъема по наружнымъ трубкамъ ртуть охладѣетъ послѣдняя и, огнивая такимъ образомъ геллоту отъ окружающихъ влажныхъ грунтовъ, превращаетъ ихъ въ твердые. При этомъ, если грунтовая вода прѣсная, то песчаные гилвуче грунты уже при  $0^{\circ}$  Ц. получаютъ среднюю твердость песчаника; если же вода изобилуетъ солями, понижаящими температуру ее замерзания, то и грунтъ требуется, для достиженья потребной твердости, большаго охлажденья. Опытъ доказалъ, что охлаждающая машина, доставляющая въ течение часа 500 кг. тр. льда, можетъ совершенно заморозить до 10 куб. метровъ пилвучаго грунта въ сутки.

Когда такимъ образомъ грунтъ, заморозивъ около трубокъ, образовалъ твердую стѣнку достаточной толщины кругомъ предполагаемой шахты, то приступаютъ къ устройству послѣдней, причемъ практика показала, что опускные колодцы представляются наиболѣе удобнымъ способомъ.

Для этого, на дно первоначальной выемки ставятъ желѣзное кольцо соответствующаго диаметра и на немъ выводятъ каменную кладку до двухъ метровъ вышины; затѣмъ вынимаютъ подъ кольцомъ часть грунта и когда оставшися выступы грунта сдѣлаются уже настолько слабыми, что кольцо начинать садиться, то подводятъ подъ него 2 желѣзныя балки, поддерживаемыя съ концовъ и посрединѣ домкратами; затѣмъ удаляютъ грунтъ подъ кольцомъ на 1 м. въ глубину и нѣсколько болѣе въ ширину, чѣмъ требуютъ размѣры колодца и наконецъ равномерно спускаютъ кольцо съ кладкой посредствомъ домкратовъ. Зазоръ (приблизительно 0,1 метр.) между стѣнками шахты и кладкою оставленный, во избѣжанье примерзанья послѣдней, могущаго остановить дальнѣйшую осадку кольца, заполняется мелко истолченной каменной солью, смѣшанной съ глинистой землей, пескомъ, углемъ и т. п., такъ какъ температура замерзанья раствора соли значительно ниже нуля.

Въ томъ случаѣ, если верхнй твердый слой грунта, ле-

жаши надъ плавучимъ, имѣть значительную толщину, то нѣтъ надобности всю верхнюю часть шахты дѣлать шире нижней: уширение это тогда можетъ имѣть лишь вышину, потребную для вывода стѣнокъ опускающаго колодца, выше чего шахта будетъ имѣть опять свои нормальные размѣры.

Для рытья горизонтальныхъ шахтъ-тоннелей и проч. способъ этотъ можетъ быть примѣненъ точно такимъ же образомъ, только опускаемые колодцы замѣняются каменней свѣтчатой облицовкой, выводимой по мѣрѣ удаленія грунта. Покажемъ теперь, какимъ образомъ можно опредѣлить устойчивость стѣнки замороженнаго грунта, для чего воспользуемся, въ видѣ примѣра, данными одной изъ шахтъ, сдѣланныхъ Петчемъ (шахта Centrum въ Шенкендорфѣ близъ Вустергаузена).

Шахта имѣетъ въ поперечномъ сѣченіи овальную форму въ  $3,05 \times 4,7$  метр. шириной и глубина ея равна 33 метр.

Обозначая черезъ  $N$  давление, испытываемое кольцомъ стѣнки снаружи,  $T$ —напряжение въ кольцѣ и  $ds$ —элементъ дуги, соответствующій центральному углу  $d\alpha$ , имѣемъ по Шведлеру:

$Nds = Td\alpha$  или  $T = N \frac{ds}{d\alpha}$ , такъ какъ  $ds = r d\alpha$ , то  $r = \frac{ds}{d\alpha}$  и  $T = Nr$ , что имѣетъ мѣсто какъ для сжатія, такъ и для вытягиванія.

Слабѣйшее мѣсто эллиптическаго кольца стѣнки будетъ въ серединѣ болѣе плоской стороны его. Выраженіе  $T = Nr$  дастъ намъ напряжение по кривой давления, причемъ значеніе  $r$  (радиусъ кривизны ея въ данной точкѣ) можетъ быть найденъ по чертежу данной шахты и въ данномъ случаѣ равно 5,3 м. Далѣе,  $N$  есть давление слоя плавучаго грунта въ 33 м. вышней на боковую стѣнку шахты при ея основаніи. Поверхность этой стѣнки можетъ быть приблизительно принята вертикальной; средний уголъ тренія плавучаго песка въ спокойномъ состояніи, по наблюденіямъ Петча, равенъ  $35^\circ$ . Плоскость скольженія призмы грунта, производящей на стѣнку давление, дѣлать пополамъ уголъ, дополняющій уголъ тренія до  $90^\circ$  и слѣдовательно уголъ между этой плоскостью и стѣнкой равенъ  $27^\circ 30'$ .

Слѣдовательно давление на нижнюю часть стѣнки

$$N = \frac{1}{m} h \gamma, \text{ причѣмъ } \frac{1}{m} = tg^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{35^\circ}{2} \right) \quad tg^2 27^\circ 30' = 0,27000).$$

Удѣльный вѣсъ  $\gamma$  плавучаго песку приблизительно 2,0, что дастъ вѣсъ 1 куб. метра въ 2,000 килогр., откуда

$$N = 0,27000 \cdot 33 \cdot 2000 = 17885,34 \text{ килогр. и}$$

$$T = N_p = 17885,34 \cdot 5,30 = 94702,3 \text{ килогр.}$$

Найденное усилие въ 94702 существуетъ въ нижней части стѣнки, имѣющей въ вышину 1 м. Вообразивъ себѣ отрѣзаннымъ нижнее кольцо стѣнки, высотой въ 1 м., мы имѣемъ вѣнчающее усилие въ 17885,34 килогр., дѣйствующее на каждый погонный метръ окружности. Выдѣливъ мысленно изъ этого кольца призму, соответствующую 1 метру окружности, мы имѣемъ, что сила  $T = 94702$  кил. дѣйствуетъ на боковую поверхность этой призмы, равную

$$1,4 \cdot 1 \cdot 10000 = 14000 \text{ сант.}$$

Слѣдовательно давление на 1 кв. сант. поверхности есть

$$\frac{94702}{14000} = 6,77 \text{ килограммъ.}$$

Опытъ показалъ, что прочное сопротивленіе замороженнаго мокрому песку близко подходитъ къ сопротивленію песчанка, равному 15—20 килогр. на 1 кв. сант., слѣдовательно имѣющее запасъ прочности многазѣ достаточный.

Рѣзатель толщины стѣнокъ съпускныхъ колодезь можетъ быть произведенъ точно тѣмъ же путемъ.

Наконецъ, рассчитать прочностію основанія стѣнокъ съ помощью раздавливанія отъ собственного вѣса производится обыкновеннымъ способомъ.

При проектированіи боковыхъ работъ по способу Пестеля, остается самая сложная задача, такъ какъ расходы на приобретение, доставку и установку охлаждающихъ машинъ, циркуляционныхъ трубъ и пр. чрезвычайно довольно значительны, при большихъ же объемахъ работъ расходъ этотъ играетъ меньшую роль и принимается способъ Пестеля дѣлается болѣе выгоднымъ, какъ говорилъ же о томъ, что въ некоторыхъ случаяхъ замораживаніе грунта является единственнымъ средствомъ для выполнения извѣстныхъ работъ.



нагружают временно нагрузкою, равную всей возводимого строения, втрамбовывают въ него щебень или забивают сваи частокотомъ; с) вынимаютъ цурной грунтъ и замѣняютъ его сплошными основаниемъ изъ досокъ или бетона.

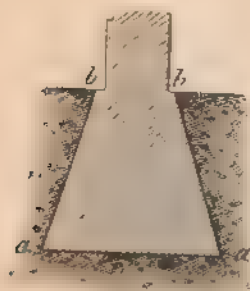
а) *Уширение подошвы* основанія дѣлается съ цѣлью: уменьшить давленіе строения на каждую единицу площади подошвы. Очевидно, что величина уширенія должна быть тѣмъ больше, чѣмъ меньше сопротивленіе грунта и чѣмъ больше вѣсъ строения; но расширять подошву основанія можно только до известнаго предѣла. Прѣдѣлъ этотъ опредѣляется тѣмъ, чтобы самая отдаленная точка подошвы отъ наружной грани стѣны, все-таки была подвержена нѣкоторому давленію. Если подошву расширить слишкомъ много, то давленіе строения будетъ передаваться на нѣкоторую, опредѣленную, ея часть, а дальше оно будетъ 0. Это произойдетъ въ томъ даже случаѣ, еслибы предположить фундаментъ, состоящимъ изъ одного цѣльнаго камня, и подавно, когда фундаментъ сложенъ изъ отцѣльныхъ камней. Уширять подошву далѣе известнаго предѣла бесполезно и даже вредно, потому что ведетъ къ напрасной тратѣ материала и поврежденіямъ фундамента. Часть фундамента, на которую давленіе передается, будетъ садиться болѣе, чѣмъ та часть, на которую давленіе это не распространяется; отъ этого легко могутъ произойти трещины и всѣ ихъ послѣдствія. Если возьмемъ черезъ  $R$ —сопротивленіе грунта,  $Q$ —вѣсъ строения,  $l$ —длину подошвы и  $e$ —половину толщины стѣны, то на основаніи законовъ, выводимыхъ въ строительной механикѣ, ширина подошвы  $X = \frac{Q}{Rl} + 4e$ , г. е. ширина подошвы находится въ зависимости отъ длины ея, сопротивленія грунта и вѣса строения и кромѣ того, она не должна быть болѣе чѣмъ двойная ширина стѣны, которая опирается на фундаментъ.

На практикѣ уширеніе подошвы, соображаясь съ величиною и прочностью камней, изъ которыхъ будетъ сложенъ фундаментъ, способами помѣщенія ихъ въ кладку, съ распредѣленіемъ давленій на подошву и свойствами грунта,—дѣлается отъ  $1\frac{1}{2}$  до 3-хъ разъ болѣе ширины стѣны, опи-



рающихся на фундамент. В случае, если бы сжимаемость грунта требовала большого, чѣмъ второе, уширения фундамента, предпочтительнѣе устраивать сплошное основание подъ возводимымъ строеніемъ.

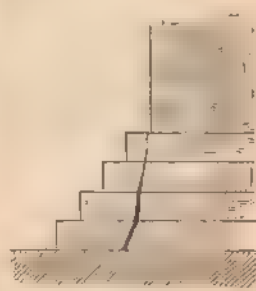
Ширина подошвы зависитъ, частью, и отъ высоты фундаментныхъ стѣнъ. Правильно для этой зависимости можно было бы выразить такъ: подобно, чтобы боковые плоскости фундамента, *аб*, чер. 118 (текст), сопрягающія вышнюю ширину фундамента съ верхнюю, были наклонены къ стѣнѣ подъ угломъ отъ  $25^{\circ}$  до  $35^{\circ}$ . В. противъ этого случая, въ самомъ фундаментѣ можно только изобразить вертикальныя трещины, которыя, разширивши среднюю стѣну и ея откосы, такимъ образомъ уничтожатъ всю прочность, само по себѣ уширения подошвы, чер. 119 и 120 (текст).



Чер. 118.



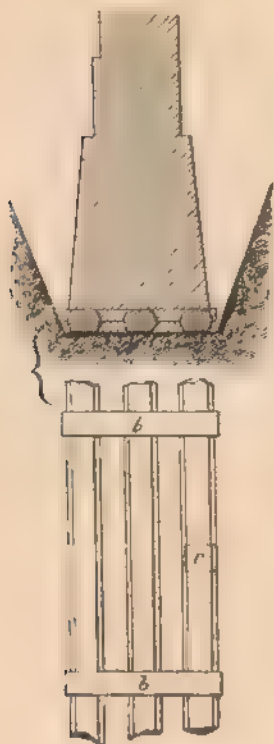
Чер. 119.



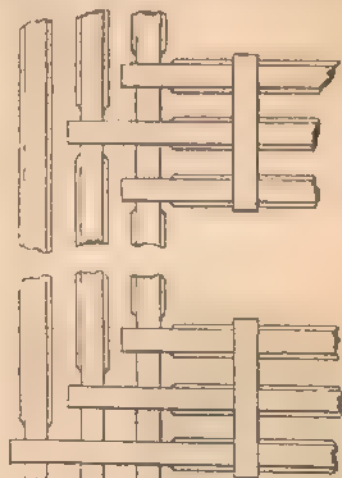
Чер. 120.

Доски и растворы непосредственно на фундамент укладываются такъ, чтобы и подъ нимъ было возможно равномерное распределение груза. Среднюю границу и края расширяютъ, что должно быть особенно важно. Доски представляютъ деревянные, въ форму, соответствующую бревенчатымъ брускамъ, акъ въ восемь, десять, двѣнадцать, и въ тридцать дюймовъ, въ 2, 3 и 4 ряда, смотря по стѣнамъ цулы строения. Длины досокъ, составляющихъ кладку фундамента, должны сбѣсѣиваться съ 2-хъ сторонъ и кладутся до изысканнаго стѣны строения; ряды бревенъ спланиваются между собою и покрываютъ  $2\frac{1}{2}$  дюймами, полукруглыхъ досокъ, расположенныхъ на разстояніи одной толщины стыка бревенъ, по нимъ доски должны быть расположены въ перемежку. Вышнюю

расстояние между рядами бревенъ только быть не меньше и дойти толщины бревна. Промежутки между бревнами должны закрываться камнем или набиты. Для прибиты пинонь, въ бревнахъ дѣлаются вырубкы, въ подгравдн, соответствующую фигуру представлять полтретень, разбит пинонь. На чер. 121 и 122 (скелетъ) представ



Чер. 121.



Чер. 122

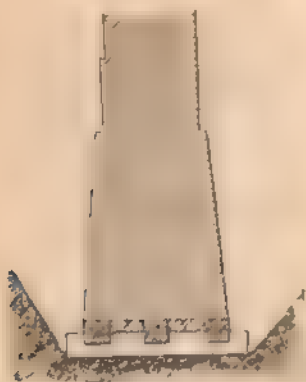


Чер. 123.

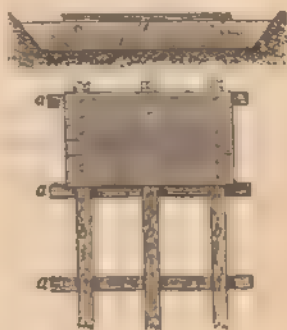
лено расположение досокъ по дѣламъ, углами ихъ и сопряженіе досокъ внутренней стѣны съ досками наружной.

Ростверкъ непосредственно на грунтъ устраивается по доб. о ростверку на сваяхъ, описанному выше, съ тою разницею, что нижние брусья ростверка располагаются не на готовыхъ сваяхъ, а на тщательно выровненной горизонтально

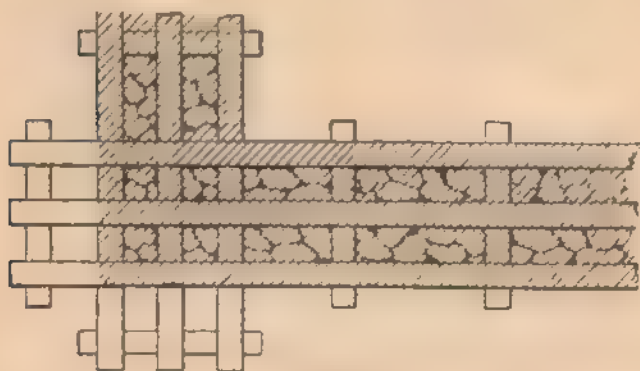
поверхности грунта. Брусья эти (поперечники) могут по-  
малому къ направлению стѣны, чер. 123, 124, 125, 126, 127 и  
128 (десять), въ разстояніи одинъ отъ другого отъ 1 1/2 до  
2-хъ аршинъ, наблюдая, чтобы вершины ихъ были на  
одной плоскости. Поперечины входятъ въ грунтъ на болѣе  
низкую часть высоты. Если поперечины должны быть также,



Чер. 124



Чер. 126



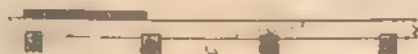
Чер. 125

чтобы концы ихъ выходили наружу, за пределы фундамента,  
отъ 1/2 до 1 аршина. На поперечинахъ кладутъ я продольные  
брусья или прогоны по направлению стѣны. Разстояніе между  
прогонами не бываетъ болѣе 1 и 1 1/4 аршина; впрочемъ,  
иногда ихъ кладутъ такъ близко, что промежутки между  
ними сѣва болѣе ихъ толщины; это зависитъ отъ степени

прочности, которую намѣрены сообщить ростверку и оттолщины брусевъ, употребленныхъ на это устройство.

Разстояние между продольными брусъями не должно быть больше измѣреній камней, которые предполагается употребить на кладку перваго ряда фундамента; въ противномъ случаѣ, необходимо будетъ постлать поверхъ ростверки досчатый полъ.

При встрѣчѣ поперечныхъ стѣнъ съ продольными, ростверки первыхъ выступаютъ немного вваражу; точно также, при углахъ строения ростверки обѣихъ встрѣчающихся стѣнъ выступаютъ въ наружную сторону здания, чер. 125 (текст).



Чер. 127



Чер. 128

Если есть предосторожности по поводу пола угловъ стѣнъ, то лучше бы обременена была, чѣмъ полъ стѣнъ.

Подперечники и проемы врубаются между собой изъ дерева и прокатываютъ между ними много разъ на камнѣ, необоимъ, снѣжно или бетономъ и утрамбовываютъ.

Деревяныя ростверки, какъ и всякаго рода прѣстѣя врыбывающіяся въ землю подолы, какъ уже было объяснено выше, могутъ быть тогда только употребляемы съ позволеніемъ строенія, когда имѣется возможность затопить ихъ ниже горизонта грунтовыхъ водъ, т. е., когда дерево будетъ постоянно находиться въ влажномъ грунтѣ. Ни деревянные, ни

ростверкъ не представлять надежнаго укрѣпленія подошвы и въ томъ случаѣ, когда грунтъ, на которомъ предполагается ихъ расположить, не однороденъ по всей площади основанія и обнаруживаетъ неодинаковое сопротивленіе сжатию. Части стропня, лежащая надъ слабымъ грунтомъ, будутъ садиться болѣе, чѣмъ лежащая на крѣпкомъ грунтѣ. Ни одна, ни ростверкъ не удержатъ тяжелаго стропня отъ осадки, а въ приведенномъ случаѣ, осадка эта будетъ неравнобѣрна, следовательно повредитъ прочность стропня.

Ложки и ростверкъ очень полезны для общей связи колоннъ отдаленныхъ опоръ, въ особенности при сваяхъ: тогда осадка опоръ находится въ зависимости одна отъ другой и сдвиги ихъ передаются на большую площадь.

Въ видахъ отраженія грунта отъ размывовъ и подмывовъ самого основанія, ростверки, устраиваемые непосредственно на грунтахъ, отражаются тѣлными линиями, причемъ, также, какъ и при устройствѣ ростверка на сваяхъ, существуетъ между ростверкомъ и тѣловымъ рядомъ важно тѣтѣ тѣтѣ, чтобы, въ случаѣ осадки ростверка, осадка тѣтѣ не могла повредить тѣловому ряду, чер. 13 и 17 (текстъ).

Во Франціи, Англии и Германіи часто кладутъ ростверкъ непосредственно на грунтъ наоборотъ, т. е. продольные вады винду, а поперечные сворухъ.

б) Уплотненіе слабого грунта утрамбовываніемъ. При незначительныхъ и неглубокихъ постройкахъ, слѣдуетъ, по возможности, мѣше снимать верхне слои грунта, которые при грунтахъ слабыхъ имѣютъ иногда болѣе прочности, чѣмъ лежащіе подъ ними. Если грунтъ, при однородной плотности, рыхлый, то, по мнѣнію нѣкоторыхъ строителей, можно уплотнить его ударами бабы.

При непосредственномъ трамбованіи грунта бабою, въсомъ  $G$ , съ площадью основанія  $A$ , падающей съ высоты  $h$ , и осѣдающей на  $a$ , при ударѣ, давленіе на единицу площади уплотненнаго грунта будетъ:

$$P = \frac{G}{A} \left( \frac{h}{a} + 1 \right) = K.G.$$

По Ронде, величины коэффициента  $K$ , при различных величинах высоты  $h$ , следующие:

$h$ .	$K$ .	$h$ .	$K$ .
1 футъ	11,47	6 футъ	28,02
2 " "	16,20	7 " "	20,28
3 " "	19,82	8 " "	32,37
4 " "	22,90	9 " "	34,34
5 " "	25,59	10 " "	36,19

Давление, которое далее будетъ производиться на каждый квадратный вершокъ подошвы, можетъ быть легко вычислено и точно такое же давление, на основании вышеприведенной формулы, можетъ быть произведено ударами б. бы.

Очевидно, что при многократномъ трамбовании поверхности грунта, плотность его увеличивается, но если принять во внимание: а) что уплотнение будетъ происходить на небольшую глубину; б) что въ грунтахъ, растворимыхъ водою, и въ такихъ, которые теряютъ свою плотность отъ ударовъ, какъ напримеръ торфъ, этотъ способъ не можетъ быть употребленъ; в) что въ некоторыхъ грунтахъ, какъ напримеръ, въ мокрой глинѣ, дѣйствие трамбования только временное, потому что, по окончаніи его, грунтъ снова приходитъ въ прежнее положеніе и къ прежней своей недостаточной плотности; д) что присутствіе грунтовой воды на поверхности подошвы совершенно препятствуетъ трамбованію, окливаясь, что уплотненіе грунта у трамбованіемъ не всегда употребимо и вообще не можетъ быть приписано къ числу надежныхъ способовъ укрѣпленія подошвы основанія.

в) *Втрамбовываніе щебня.* Для уплотненія слабого грунта, съ пользою можетъ быть употреблено втрамбовываніе въ подошву сооруженія щебня, осколковъ камня или кирпича желѣзняка.

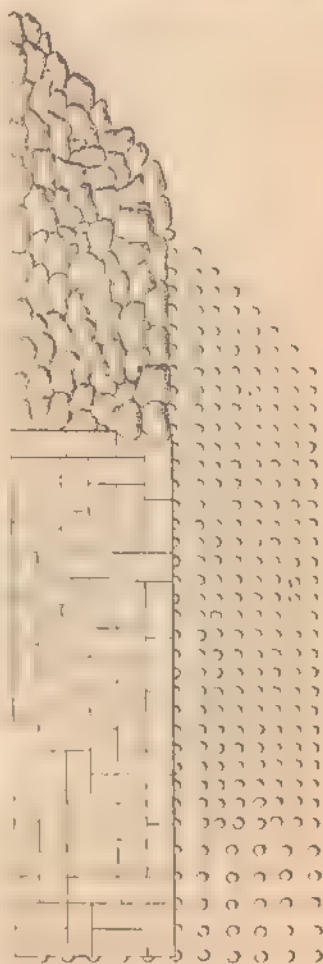
Вынувъ извѣстное количество земли и обнаживъ подошву, насыпаютъ на дно выемки слой крупнаго щебня высотой около полъ-аршина. Слой этотъ ударами трамбовки, отъ 6 до 18 пудовъ (что зависитъ отъ груза строенія), укатывается совершенно, т. е. пока мягкій грунтъ не покажется между промежутками щебня или пока верхніе куски щебня



не раздробляя. Второе случает, рѣдко встрѣчаемыя при трамбовкѣ перваго слоя щебня, имѣеть мѣсто только тогда, когда грунтъ песчаный и, стѣловательно, не легко сжимаемы ударамъ. На первый слой щебня насыпается второй такой же толщины и точно также трамбуется. Насыпку щебня и трамбовку его повторяють до тѣхъ поръ, пока удары трамбовки не перестанутъ производить осадку въ верхнемъ слой щебня и также, пока поверхность соедѣняго грунта не перестанетъ подниматься отъ ударовъ, производимыхъ на подошву строения.

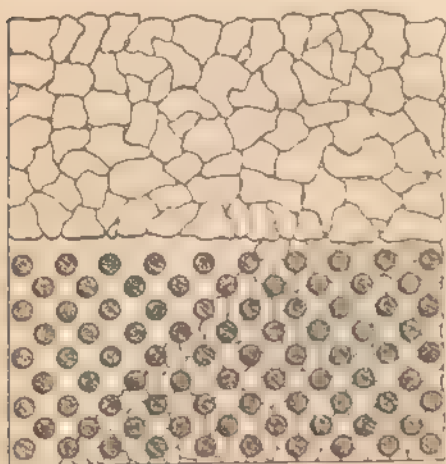
Понятно, что при этомъ способѣ уплотняется не только подошва, но и окружающій ее грунтъ, потому что втрамбовываемый щебень вытѣсняетъ изъ подъ себя землю и вжимаетъ ее въ массу смежнаго грунта. Это можно доказать тѣмъ, что несмотря на неоднократное насыпаніе слоевъ щебня, подошва незначительно возвышается надъ первоначально обнаженнымъ дномъ выемки. Способъ этотъ можетъ быть употребленъ для уплотненія всякаго мягкаго грунта; даже при размягченной глинѣ и плавучихъ пескахъ, онъ приводитъ къ весьма удовлетворительнымъ результатамъ.

д) *Горизонтальный свай. заливная частіюкомъ* Если грунтъ, на которомъ приходится возвести строеніе, слишкомъ слабъ и притомъ продолжается на такую глубину, что забитыя въ него сваи не могутъ достигнуть до болѣе твердыхъ слоевъ.



Ч.р. 129.

(свыше 4 сажень), тогда сваи забивают частокомъ, съ цѣлью уплотнить грунтъ. Въ этомъ случаѣ сопротивление свай дальнѣйшему углубленію зависитъ отъ тренія съ поверхности о грунтъ. Практикою дознано, что черезъ нѣсколько мѣсяцевъ, а иногда и черезъ годъ, грунтъ между сваями, забитыми частокомъ, слабѣетъ, т. е. плотность его мало по малу сравнивается съ плотностью окружающаго грунта, такъ что сваи представляютъ со временемъ меньшее сопротивление углубленію, чѣмъ во время забиванія. На основаніи вышесказаннаго, по Волкову, сваи, забитыя частокомъ, нагружаютъ я не болѣе  $\frac{1}{3}$  нагрузки, соответствующей той же сваѣ, забитой до отбоя.



Чер. 130

По Ренкину, на кв. дм. сѣченія головы свай, удерживающихся въ мягкомъ грунтѣ трениемъ, нагрузка = 5,00 пудъ. По Паукеру, слѣдуетъ разсчитывать грузъ, полагаемый на каждую сваю такъ, чтобы на каждый квадратный дм. сѣченія приходилось только отъ 12 до 14 пудовъ, а при очень слабыхъ, плавучихъ грунтахъ — даже еще менѣе.

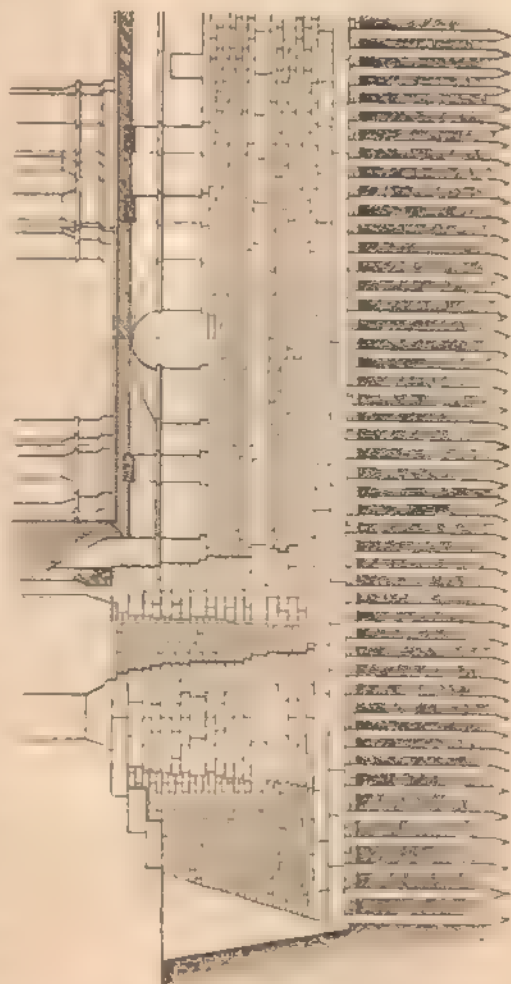
Сваи, забиваемыя частокомъ, располагаются или рядами, чер. 129 (рис. 129), или въ шахматномъ порядкѣ, чер. 130 (рис. 130). Въ томъ и другомъ случаѣ расстояние между ними бываетъ отъ 1 до 3 диаметровъ свай, смотря по виду строенія и сопротивленію грунта.

При б) вершковыхъ сваяхъ, съ промежутками между ними, равными ихъ диаметру, на квадрат. сажень идетъ 21 свая.

Во время забиванія свай частокомъ, грунтъ немного вытѣсняется въ срединѣ; замѣчено, что въ грунтѣ, состоящемъ изъ болотной грязи, объемъ вытѣсненной части грунта

равенств половине объема всех вбитых свай. Вообще очень жидкий или плавучий грунт не может быть уплотняем сваями. Забитыми частотомъ, такъ какъ сваи, забиваемыя въ него, открываютъ въ немъ новыя фильтрации и расширяютъ песокъ, котораго плотность еще больше уменьшится. При такихъ грунтахъ предпочтительнѣе устраивать основанія при помощи замѣны жидкаго грунта сжимаемымъ материаломъ.

Сваи частотомъ забиваются отъ периметра основанія къ его серединѣ. После забивки свай, головы ихъ сдвигаются подъ одну горизонтальную плоскость, промежутки, между верхними частями свай, заполняются плитою, уложенною на ребра, хрящемъ, щебнемъ,



Чер. 131

однимъ мусоромъ или бетономъ, и затѣмъ на полученной горизонтальной плоскости возводится непосредственно фундаментъ.



с) *Замысли слабую грунту пескомъ*. Такъ какъ песокъ передаетъ давленіе на большую площадь и распределяетъ его равномерно, то онъ хорошо примѣняется при устройствѣ основаній на слабыхъ грунтахъ, каковы: илѣвые и глина для грунтовъ на крупномъ, сжимающемся хрябѣ, глибѣ, неплотнѣ, на глинѣ какъ материкъ, и даже на террасномъ и плотномъ грунтѣ, если только песокъ не будетъ подвергаться непосредственному дѣйствію воды.

Песчанія основанія были извѣстны и употреблялись уже съ раннихъ временъ, хотя и довольно рѣдко. Но въ тридцатыхъ годахъ настоящаго столѣтія, вымысли строители вообще было обращено на нихъ нѣкоторыми весьма удачными примѣненіями ихъ и опытами, произведенными гдѣ слѣдуетъ упомянуть этихъ основаній *Hubert-Burnand* въ Женевѣ, *Hagen* въ Кенигсбергѣ, *Moreau* и *Niel* въ французской крѣпости Валуаннѣ и другими лицами. Опыты эти удостовѣрили въ томъ, что:

1) Насыпной песокъ сжимаетъ и весьма мало, даже подъ давленіемъ весьма тяжелыхъ грузовъ.

2) Толстый слой не ку, подъ подошвою фундамента здания, уравниваетъ персачу давленія стропы на грунтъ подъ пескомъ. Если грунтъ подъ слоемъ песку слабъ и уступаетъ давленію неравномѣрно, то песокъ разлагаетъ давленіе, преимущественно, на прочнѣйшія части грунта, разряжая до извѣстной степени слабыя ея части.

3) Песчаный слой подъ фундаментомъ стѣны здания разлагаетъ давленіе ея на большую площадь грунта, нежели площадь подошвы фундамента, а слѣдовательно уменьшаетъ давленіе на каждую квадратную дюймную площадь грунта и **выѣстъ съ тѣмъ осадку здания.**

При этихъ свойствахъ, слой насыпнаго песку не только можетъ выдержать давленіе здания, но еще можетъ замѣнить собою деревянныя рѣстворкы или столы бетона, если только онъ предохраненъ отъ размыва водою. Впрочемъ, периодическое возвышеніе и пониженіе грунтовою водою не оказываетъ вреднаго вліянія на песчаное основаніе, потому что такое движеніе воды проходить весьма медленно, по направленію вертикальному и слѣдовательно не можетъ уносить съ собою песчинокъ.

Употребление песчаных оснований считается особенно выгодным, по дешевизнѣ и прочности, при грунтахъ легко сжимаемыхъ, состоящихъ на большую глубину изъ ила, болотистой и торфяной земли, въ которой, притомъ сваи и ростверки иногда вовсе не могутъ быть употреблены, потому что по свойству этихъ грунтовъ, проникнутыхъ гниющими веществами, сами подвергаются быстрому разрушенію.

Основанія изъ насыпанаго песка также особенно хорошо примѣняются подъ стѣнами зданий, возводимыхъ на насыпяхъ, если только насыпи не представляютъ слишкомъ разнотельной неоднородности въ своемъ составѣ, т. е., напр., не состоятъ изъ чистаго, насыпанаго въ разное время и получившаго различную степень плотности, деревянные ростверки и сваи изъ бревенъ, а также и железныя могутъ быть употреблены, потому что, вѣхъ изъ бревенъ и ровня грунтовыхъ водъ, скоро бы сгнили.

Строители, имѣвшие случаи применять и свѣчныя основанія, имѣли отъ этого опыта и для нихъ частый кварцевый песокъ, безъ примѣси глина, и съ пересохшими остроми зернами среднезернистый, т. е., песокъ такого качества, какой употребляется иногда для составления известковаго раствора, а при заливкѣ его принимаютъ мѣри, чтобы онъ плотно улегался. Замѣчено, что составъ такого песка при заливкѣ намазывать, до того, чтобъ онъ еще не успѣлъ высохнуть, заливаютъ въ фундаментъ или ровъ, въ которомъ и вода, которая изъ него не можетъ быть отведена, то вода должна соответствовать уплотненію песка, хотя и не увеличиваетъ его сжимаемости подъ давленіемъ здания, происходящая отъ возможности уменьшенія промежутковъ между песчинками. При устройствѣ песчаныхъ основаній необходимо имѣть въ виду, что:

Песокъ, какъ и въ всякой другой грунтъ, и въ какъ-нибудь, допускаетъ нѣкоторую, хотя и малую осадку отъ уменьшенія промежутковъ между песчинками, подъ давленіемъ здания. Вредное влияние этой осадки можетъ быть предупреждено равномернымъ распределеніемъ давления здания на поверхность песка. Такъ напримѣръ, при проектировании устройства песчаного основанія для возведенія морской батареи въ Кроингадтѣ, инженеромъ Паукеромъ, фундаментъ здания предполагалось устроить на обратныхъ сводахъ; и такъ какъ

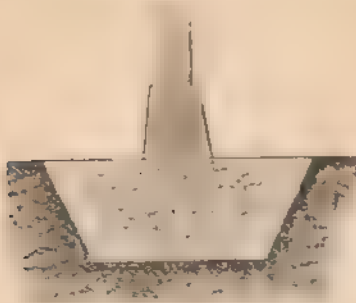


передняя, одноэтажная часть форта легче задней, двухэтажной, то при возведении форта полагалось обратить внимание на различие давлений этих частей и раздвинуть кладку их до совершенной осадки здания или обезопасить здание от преждевременного срыва неравномерной осадки каким-нибудь другим средством. Хотя песчаное основание само мало сжимается, однако оно очевидно передается на лежащую под ним, следовательно значительная часть осадки здания может произойти от сжимаемости грунта, поэтому при проектировании здания необходимо учесть неоднородность в его основании: круто наклонные стороны здания, по возможности выходящая, уносящая часть грунта и произведенных по ним вынужденных движений словить т. е. и, то при этом, конечно, песчаное основание, также как и основание из бетона, не предохранить здание от повреждений. Вследствие этого для обеспечения примыкания песчаного основания под зданием может быть рвыш, только по пробным так и добавимь грунта. Но даже предполагая, грунт под основанием здания не деформируется, остаётся ещё убедиться в том, проектируемые боковые части песчаной части так, что размеры их и только не допускают вываливания скал боковых, не обеспечивают стены, сходясь, и ставшие стропилом всякого влияния давления здания на песок.

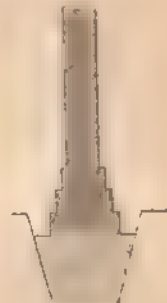
Песчаное основание для форта имеет два вида: это насыпная стена для фундамента и для рамных, обтек, под фундамента стропилом для составных, следовательно, насыпная. Если насыпная и не удобна, то она должна быть шириной 1 1/2 до 3 аршин. Ширина стены, по двам, то же, что и ширина такой ширины, которая равна бы ширины фундамента и двумя ширинами натурально откоса песка. Если принять откос в  $45^\circ$ , то выйдет, что ширина насыпного слоя должна быть равна ширине фундаментной стѣны и кроме того удвоенной высотъ самого песчаного слоя.

При производстве работ по устройству песчаных оснований, надобно обратить внимание на выборъ песка: если это возможно, и на то, чтобы песок не только накладывать на фундаментный рѣв. Хорошо, если можно иметь песок средний, сь зернами, по возможности, одинакой величины

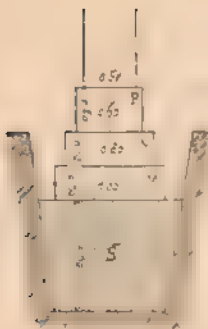
и чистым кварцевым. Укладывать песок подобно слоям, толщиной около 5 дюймов; каждый слой поливать слюдой водною и утрамбовывать; все эти действия имѣютъ цѣлю предохранить и скрепить массу отъ осадки. Если песок насыпается въ фундаментный ровъ, то который состоитъ изъ хряща, и если смѣсится вода, то для безопасности отъ под-



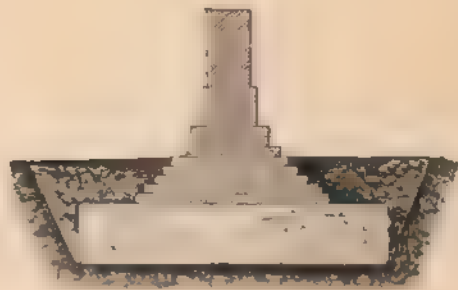
Чер. 133.



Чер. 135



Чер. 134.



Чер. 136.

мивовъ хлѣбомъ быдѣбы, по краешамъ мѣръ въ содѣ окле-  
пыхъ мѣстахъ, и положить на хрящъ небольшой слой бетона.

Въ профиляхъ, послѣднимъ основаніемъ придаютъ обыкновенно видъ, показанный на чер. 133, 134, 135, 136 (текстъ).

Въ 1850 г. въ Рубинѣ, въ королевствѣ Ганноверѣ, построены камен-  
ный трехъ-мѣстовый на песчаномъ основаніи. Грантъ мѣстности состоитъ  
на глубинѣ до 7 футовъ изъ хряща, торжественно изъ земли, пропитан-  
ной гравіевою водою, которой горизонтъ находится на глубинѣ не











Кирпичная кладка въ мѣстахъ, подверженныхъ переменному давленію воды, черезъ нѣсколько времени размокаетъ и выкрашивается; бетонъ при тѣхъ-же условіяхъ приобретаетъ со временемъ большую твердость и прочность, которыхъ окончательно достигаетъ черезъ нѣкоторыя промежутки времени. Осадка бетонной кладки, по однородности и монолитности массы, происходитъ гораздо равномернѣе, нежели въ кирпичахъ, прочихъ кладкахъ, состоящихъ изъ отдѣльныхъ частей. Тогда бетонъ хорошо сопротивляется пропавшему году; замѣчено, что вода при давленіи въ 4½ фунта проникла въ него только на 1,3 фута отъ его поверхности.

Вышеприведенныя преимущества бетона, сравнительно съ прочими матеріалами, были приведены въ употребленіе его при устройствѣ оснований зданий съ давнихъ временъ. Устройство сводныхъ фундаментовъ изъ бетона было въ болышомъ ходу у римлянъ, а укрѣпленіе бетономъ подошвы оставалась составнѣе до настоящаго времени въ Англии самое обыкновенное средство при возведеніи фундаментовъ для маломасштабныя значительныя постройки.

Въ объектахъ, гдѣ требуется показно количество составляющихъ частей куб. метра, изъ которыхъ бетонъ, для оставленія которыхъ употреблено 1 куб. фут. бетона, разбитыя въ куб. фут. бетона, для оставленія которыхъ употреблено 1 куб. фут. бетона (Clandel стр. 874).

Въ составѣ, для приготоленія 100 куб. футовъ бетона берутъ; — 96 куб. фут. щебня или хряща

48	"	"	песку
12½	"	"	извести
16	"	"	воды.

По Ренкину, при употребленіи бетона, постройку можно начать только тогда, когда онъ принялъ окончательную осадку, и надобно такъ распределить давленіе, чтобы оно шло не превышало 1½ части сопротивленія бетона раздѣленію, т. е. не болѣе  $\frac{1487}{8}$  л = 1,80 пуд. на 1 квадрат. дюймъ.

При устройствѣ трубы Сень-Ротюкелъ, вышиной 450 футовъ, 14 слой бетона, толщиной 6 футовъ, давленіе на 1 кв. дюймъ, составляло 1,27 пуда.

Толщина бетоннаго слоя зависитъ отъ большаго или меньшаго груза строенія и кромѣ того, она должна быть такова, чтобы, при производствѣ работъ, клѣпки не могли размыть ее, если размотается нижняя часть, то оставшаяся все таки

№	Роды бетона.	Расг. вор. куб. мет.	Ще- бень куб. мет.	Примѣчанія.
1	Жирный . . .	0,55	0,77	Для ростверковъ, резервуаровъ и проч., подверженныхъ сильному дѣйствию воды.
2	Обыкновенный . . .	0,52	0,78	Для гидравлическихъ сооружений и водосточныхъ трубъ Парижа.
3	— . . .	0,48	0,84	Для работъ съ точными каналами Парижа, фундаментами, устоями мостовъ, стѣнами; набережныхъ и проч.
4	Мало-тощий . . .	0,45	0,90	Для закладокъ стѣны въ грунтахъ сырыхъ, слабыхъ.
5	Толстый . . . . .	0,38	1,00	Для стѣн и фундаментовъ на грунтахъ сырыхъ, слабыхъ.
6	Весьма-толстый . . .	0,20	1,00	

то жла имѣетъ такую толщину, чтобы представлять надежную опору строенію. Самую меньшую толщину можно считать около 2-хъ футовъ и до при тысячной укладкѣ бетонныхъ слоев. Иногда толщина бетоннаго слоя зависитъ отъ глубины воды въ фундаментномъ ямѣ, потому что въ часть, погружающую водою, легче занести бетонъ, чѣмъ какое-либо другое вещество. Если принять во вниманіе, что толщина бетоннаго слоя будетъ равна глубинѣ воды. При устройствѣ сплошннго фундамента для бетона, толщина слоя бетоннаго очевидно будетъ въ зависимо отъ той высоты, которую полагаютъ заложить фундаменту. Ширина слоя придаетъ размѣры въ два или три раза большіе противъ ширины, устраиваемой на бетонѣ стѣны.

При устройствѣ подѣ стѣны для бетоннаго основанія, вынимаютъ землю до требуемой глубины, дѣлая бока рва столь возможно круче, чтобы ровъ образовалъ форму для бетона. Если качество грунта не допускаетъ вертикальной

обѣлки плотности рва, то надобно, для ограждения бетона употреблять щиты изъ досокъ съ обѣихъ сторонъ стѣны. Щиты эти вынимаются, какъ скоро слою бетона окрѣпнеть. Промежутки между стѣною и плоскостями рва немедленно засыпаютъ утрамбованной землею.

Первое условіе для прочности бетонной кладки заключается въ томъ, чтобы бетонъ утрамбовывать въ дѣло по прошествіи нѣкотораго времени послѣ его приготовленія, а именно: такого времени, въ которое онъ не успѣетъ отвердѣть и высохнуть, а только масса его сдѣлаетъ я способною лучше твердѣть, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда бетонъ подражать сейчасъ послѣ его приготовленія. Если же допустить и то, что бетонъ отвердѣть на воздухѣ, то лучше его сбить киркой, г. . разбить, прибавить раствора, снова перемѣшать и выдѣлить изъ него части, которая очень окрѣпли: онъ въ раздробленномъ видѣ можетъ войти въ приготовленіе другого бетона.

При производствѣ работъ по устройству бетоннаго основанія старается распределять бетонъ по всему протяженію кладки сразу, слоями около 3-хъ децимъ: для лучшей связи слоевъ бетона класть верхніи слой на нижній тогда, когда этотъ и стѣны еще недостаточно отвердѣли, слой этотъ опять долженъ быть толщиной въ 3 дюйма и также, какъ и первый, если это возможно, равномернѣе протираться по всей кладкѣ или по всему протяженію перваго слоя.

Вообще надобно наблюдать, чтобы слой бетона, для лучшей связи между собой, плотно прилегалъ другъ къ другу. Для удовлетворенія этому условію, трамбуютъ каждый слой бетона по всему его протяженію, наблюдая, чтобы распределение рабочихъ при трамбованіи, было по возможности равномерное. Когда трамбованіе бетоннаго слоя произведено надлежащимъ образомъ не слишкомъ сильными и не слишкомъ слабыми ударами, тогда бетонная масса приобретаетъ надлежащія качества хорошаго бетона.

Сильное трамбованіе вредитъ достоинству бетоннаго слоя, потому что при сильныхъ ударахъ трамбовкой растворъ выгнывается изъ массы бетона, выступаетъ наверхъ и въ бока, следовательно уменьшаетъ то количество раствора, которое

нужно издать жесткие требования к составным частям бетона, к составу раствора, выставившие наверх, составляют, как бы шовы и тем уничтожить монолитность бетонной кладки. Чтобы сделать раствор гуще, а не издать его плотности, не производить трамбовку такими ударами, чтобы раствор от удара не вылетал в брызги, а только порово, покатом, если бы выстучать, на поверхность, тогда эффект прекратит трамбование.

Для лучшего трамбования, раствор, то является составная часть бетона, тогда бы был так же густоты, чтобы он мог принимать одинаково с силой удары трамбовки, не выходя на поверхность и брызгая, а не вылетая, как же трамбовать. Для того чтобы избежать в бетоне трамбования состоит из прищипывания камнями бетона, лучшего пожелать в виде прищипывания, не возможно прищипывать, раствор по всей массе.

При производстве работ для бетона на сушке, не следует предохранять от действия влаги, влаги и жары.

Если кладка из бетона будет подвержена значительному топанью, то температура, то произойдет с трещинами, неравномерное выхлывание бетонного слоя с топаньем, отчего делаются трещины.

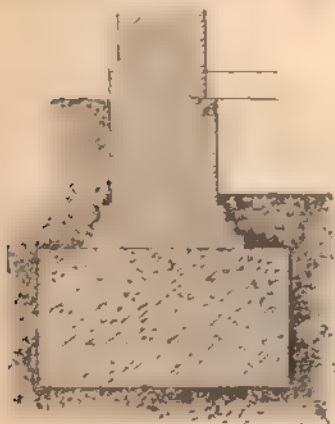
Скользящая от сильного дождя и падающая на поверхность бетонной кладки вода, разжигает раствор, что составляет, в него хорошо твердевшая, и не ошущивая, при нажатии верхних слоев, образует хрупкую связь между остальной массой простолку, кроме того вода, скользящая в большом количестве, вымывает раствор из промежутков между камнями, уничтожая таким образом взаимную их связь; если же случится, что вода скопилась на поверхности кладки, то ее сметать руками; если поверхность кладки сильно смочена дождем, надо понарапать эту поверхность бетонной трамбовкой, промыть водою, смести ее метлами и потом уже производить насадку с твердеющих слоев.

Для избежания приведенных выше неудобств, происшедших от дождя и жара, лучше всего при сооружениях, требующих особенно тщательной работы, покрывать кладку на всем ее протяжении навесами.

При сильном дожде же клякхачь покрывают их и предохраняют от жара смоченными войлоком рогожами, а от дождя досками или тоже рогожами.

Но мёрзлая земля становится основой, не должно быть покрываемо смоченными рогожами или же поливаемо водой для предохранения от растрескивания вследствие высыхания входящего в состав бетона.

Если бы земля была бы необходима устроить арку, то можно выложить арочные кривые из кирпича или земляных кривых, т. е. образовать из земли, а не из



Чер. 139



Чер. 140

утрамбованной, поэтому и не следует класть бетон, когда он окрывается, земляная форма выливается.

На чер. 139, 140 и 141 (риски) показаны различные устройства бетонных оснований и пола для и не только привести ниже описание способов устройства бетонных оснований в постельное время.

Устройство основания и фундамента при устройстве железобетонных конструкций в сирени и т. д. Работы по устройству фундаментов были начаты в январе 1887 года, но до того времени сделано очень мало исследований о свойствах и влияющих на грунт на месте постройки. Целый ряд бутовых клякхачь покрывал, но под Москвою полемь заделали под твердой, плотной глиной, толщиной в 82 см, с мellowой формации и глины эта совершенно безопасно может выдержать нагрузку от 3хх до 4хх тонн на 1 квадрат. фут. Столбчатые постельные

понижаются от военной школы (Ecole Militaire) къ Сенѣ и сверхъ него находится слой уплотненнаго песка и гравия, представляющий отличный материалъ для оснований. Въ предѣлахъ Марсова поля, принадлежащихъ принадлежеству, слой гравия имѣетъ почти то постоянною толщину въ 20', но ближе къ Сенѣ, подъ влияніемъ течения рѣки, въ давнія времена слой этотъ значительно сдвинулся, имѣетъ неправильную форму и незначительную толщину и сверху покрытъ мелкимъ пескомъ, иломъ и наносной землею. Чер. 142 (стрѣлка) изображаетъ видъ осеи фундамента постройки башни.



Чер. 141.

Устой, такъ заложенъ въ бетонномъ слое, толщиной 7 футъ. Устой, принадлежа къ Сенѣ, были устроены совершенно иначе. Слой гравия оказался здесь при глубинѣ 23' отъ поверхности земли и на 16' выше меленнаго уровня Сенѣ. Вверху была насыпана мелкая глина и щебенка, а вверху насыпана мелкая глина и щебенка, а вверху насыпана мелкая глина и щебенка. При помощи кессоновъ и скатныхъ досокъ, опу-

Все основаніе башни состоитъ изъ 4-хъ совершенно независимыхъ, одинъ отъ другого устоевъ, разставленныхъ по угламъ квадрата, коего стороны равны 330 футъ; два устоя, ближайше къ Сенѣ, были занумерованы № 1 и 4, а два дальнѣйше №№ 2 и 3. На мѣстѣ расположенія устоевъ №№ 2 и 3, слой гравия былъ встрѣченъ на глубинѣ 23' ниже поверхности земли и имѣлъ здѣсь толщину въ 18'; такимъ образомъ, для заложения оснований, условия въ данномъ случаѣ были весьма хороши и



Чер. 142.

сплываясь съ земляными работами до глубины 52' отъ поверхности земли и такъ, что подъ гравіемъ находились, разной толщины, слои мелкаго песка, извести и известково-песчаннаго камня, которые лежали уплотненными во впадинахъ, вымытыхъ водою въ нижнемъ слое глыны. Благодаря этимъ обстоятельствамъ, получился хороший несжимаемый слой, толщиной около 10', подъ западнымъ устоемъ, со стороны Тренель, и толщиной до 20',



подъ сфагновыми устоями со стороны Парижа. Таким образом, для устройства устоев, получается очень хороший грунт, хотя фундаменты пришлось выкапывать глубоко и с известными затруднениями. Как уже сказано выше, основания устоев №№ 1 и 4 были устроены при помощи скального воздуха и железных кессонов, длиною  $40\frac{1}{2}'$  и шириною  $10\frac{1}{8}'$ , для каждого из двух устоев потребовалось по 4 таких кессона, по числу 4-х фундаментов, так как составят каждая устой и они погружены на  $40'$  ниже поверхности или на  $10'$  ниже среднего уровня рѣки.

На чер. 143 и 144 (стрелки) показано въ плане общее размѣщеніе 4-х устоевъ, рѣка съ обоими симметрично, стр. 144 (стрелки) изображаетъ кессоны №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

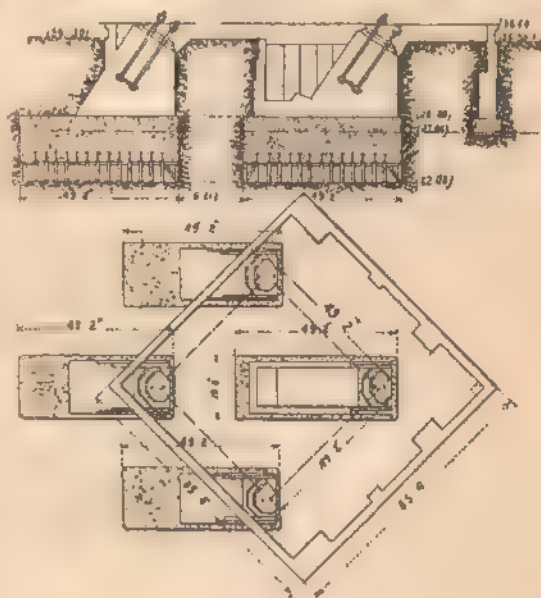
Разсматривая сначала устой, дальнѣйше отъ рѣки, мы увидимъ, что каждый изъ нихъ состоитъ изъ 4-хъ бетонныхъ фундаментовъ, изъ нихъ 3 имѣютъ длину  $32\frac{1}{2}'$ , ширину  $10\frac{1}{8}'$  и толщину  $6\frac{1}{2}'$  и одинъ центральный — длину изъ  $40'$  и ширину около  $24'$ . Последнему фундаменту придала бо́льшая площадь для установки здѣсь приборовъ подъемныхъ машинъ (элеваторовъ).

На чер. 48 (атласъ) показано очертаніе верхней части фундаментовъ изъ каменной кладки, расположенной на бетонныхъ основанияхъ; сторона, обращенная къ центру башни, вертикальна.

Противъ каждой изъ сторонъ, въ точкѣ, въ которой она примыкаетъ къ центру башни, въ каждомъ изъ 4-хъ угловъ стороны на 1 футъ отъ каменной кладки въ вертикальн. верхушкѣ массива срублены подъ угломъ  $45^\circ$  въ каменную сторону, а въ другомъ верхушкѣ упираются въ первому элементу поны.

На чер. 49 (атласъ) въ бо́льшемъ масштабѣ представлена часть одного изъ массивовъ вмѣстѣ съ тѣмъ указана способъ прикрепленія ногъ къ каменной кладкѣ.

Для болта, диаметромъ  $3\frac{1}{4}$ , разставленные на разстояніи  $3\frac{1}{2}$  отъ оси болта, вставлены на глубину  $20'$  въ каменную кладку и здѣсь закрѣплены



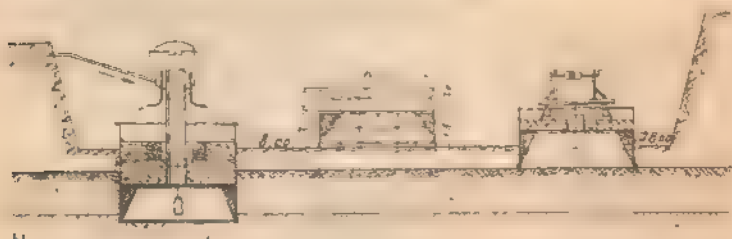
Чер. 143. Чер. 144

у основания борта, т. е. угол  $8^\circ$ . Поверхность бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м. Поверхность бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м.

Борта имеют высоту 1,4 м. В основании бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м. Поверхность бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м.

Наклейка бортов имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м. Поверхность бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м.

Измеряя диаметр борта, получим диаметр 1,4 м. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м. Поверхность бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м.



Чер. 145

длина окружности бортов равна 4,4 м. В основании бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м. Поверхность бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м.

Каждый из бортов имеет высоту 1,4 м. В основании бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м. Поверхность бортов и дна имеет форму конуса, вершина которого находится на расстоянии 1 м от бортов. Таким образом, диаметр основания равен 1 м, диаметр дна равен 1,4 м.

Устройство бортов, показанных на 143 и 145 (стр. 143), не имеет никаких особенностей, они имеют длину 49'2", ширину 19'8" и покрыты слоем бетона. Нижняя площадь бортов 19'8" выше уровня













сивомт каменной кладки, всю приготовленную для этого известь и цемент, занимающую только некоторую часть основания, избыток больших затруднений при работе отъ обваловъ и бьющихся ключей; при этомъ не следуетъ окружать место производства работы рымами, и не рас пространять известь и цементъ того места, гдѣ будетъ въ продолженіи одного дня возводиться каменнымъ мостомъ; иначе вода, текучая въ сдѣланную выемку, будетъ уносить известь, и ходящая подъ каменнымъ массивомъ. Особенно можно избегать отлива воды изъ выемки, потому что отъ холода, мало того что у известь и цементъ и песокъ и, что все это хуже, отливомъ выливается со дна выемки вода, которая, вѣлая изъ грунта, размываетъ то.

Вообщемъ, при заливкѣ слабого грунта булыжными камнями, цолина въ подготовы издѣлывается и направляютъ противъ теченія строенія. По окончаніи работъ, булыжную кладку оставляютъ на некоторое время для осадки, зѣмлю выравниваютъ и покрываютъ слоемъ бетона или ростверкомъ, а если строеніе негрунто, то можно закладывать съ некоторымъ числомъ камней, зѣмляющихъ слои слабого грунта.

**§ 15. Устройство основаній, когда грунтъ подъ строеніемъ представляетъ различныя свойства.** Въ этомъ случаѣ является необходимою примѣнять подъ однимъ и тѣмъ же строеніемъ различныя системы сообразно устройству основанія, указаннымъ выше, и согласовать ихъ такъ, чтобы строеніе давало ровную и полную равномерную осадку.

Для изображенія, считается принятымъ прибереженіе слѣдующаго примѣра устройства основанія дока въ Ронферскомъ портѣ, подъ которымъ встрѣчается различныя грунты. Грунтъ, на которомъ принялось расположить докъ, состоялъ изъ слоя песка, покрывающаго чистую глину, а въ нижнемъ известковой скаль, составляющей слѣдующую матерію. Матерію докъ, въ полнѣ горизонтальности, до половины длины дока, а затѣе начиналъ уклоняться внизъ, такъ что толщина на одномъ концѣ была въ болѣе и болѣе уменьшалась, а въ подѣ набережными, составляющими продолженіе слѣдующаго, глубина, на которой лежалъ матерію, была около 15 саж. (30 метровъ). Такое положеніе матерію заставляло употребить три способа устройства основанія: подѣ одна, подѣ

виной оно было выдѣлено въ скаль: подъ другою состояло изъ свай, диаметромъ около 7,5 вершк. (0,35 метра), забитыхъ такъ, что концы ихъ упирались на скалу; наконецъ, набережныя основаны на сваяхъ, забитыхъ частоколомъ, длиною около 5 саж. (9—10 метр.) и перекрытыхъ ростверкомъ.

Послѣ окончания работъ, не обнаружилось никакихъ трещинъ во днѣ дока, но набережныя, составляющія продолженіе стѣнъ дока дали осадку и трещины, неопасныя впрочемъ для прочности строения.

Нерѣдко встрѣчается въ строительной практикѣ, что въ проектируемомъ къ постройкѣ зданіи находятся такія части, которыхъ вѣсъ (давленіе на единицу площади грунта) значительно разнится отъ вѣса другихъ частей. Напримеръ, если строеніе имѣть башни, каменныя или высокія купола. Въ подобномъ случаѣ, не стремясь уже къ равномерной давленія, передающагося подошвѣ по всей ея площади, слѣдуетъ устроить подошву и фундаментъ зданія такимъ образомъ, чтобы каждая, болѣе грузная часть строенія могла осѣсть независимо отъ другихъ частей его болѣе легко. Очевидно, что подошва строения, при подобной системѣ устройства основанія, неравномерно осѣдетъ въ разныхъ ея точкахъ, то неравномерность эта не будетъ вредить прочности зданія, если только употреблена та же система постройки, по всей высотѣ зданія, т. е. грузныя части будутъ устраиваться независимо отъ цѣлаго, болѣе легкихъ частей; если выведется прежде части грузныя, а потомъ легкія и если введенія такимъ образомъ отдѣльныя части зданія будутъ соприкасаться между собою, тогда только, когда они примутъ окончательную осадку.

Въ приведенномъ выше случаѣ, независимо отъ своего вѣса, легко можетъ явиться необходимость устройства различныхъ системъ основаній подъ однимъ и тѣмъ-же строеніемъ, а именно, чѣмъ болѣе и сложнѣе давленія, которыя будутъ передаваться подошвѣ нѣкоторыми изъ болѣе грузныхъ частей строенія, тѣмъ болѣе сильныя средства придется употребить для устройства подъ этими частями основаній и наоборотъ, при болѣе легкихъ частяхъ строенія, система устройства основаній подъ ними можетъ быть значительно упрощена.

**§ 16. Фундаментъ.** Верхняя часть основания строения, передающая грузъ здания натуральной или искусственно укрѣпленной подошвѣ основания, называется фундаментомъ. По формѣ устройства фундаментовъ, они подраздѣляются на:

1) *Фундаменты въ видѣ стѣнъ*, обыкновенная и чаще всего встрѣчаемая въ строительной практикѣ форма фундамента.

2) *Фундаменты сплошные*, т. е. составляющие одну сплошную массу подлѣ стѣнъ строения.

3) *Фундаменты* состоятъ иногда изъ *отдельныхъ столбовъ и ступльцевъ*.

а) *Фундаменты въ видѣ стѣнъ* — называются такъ, которые располагаются только подлѣ стѣнами здания.

При назначении размѣровъ фундаментовъ, необходимо имѣть въ виду, что на фундаментъ передается грузъ всего строения и, такимъ образомъ, онъ составляетъ часть строения болѣе всего обремененную; фундаментъ находится въ землѣ и потому болѣе подверженъ разрушительному дѣйствію сырости, чѣмъ другія части здания; кромѣ сырости временной, происходящей отъ дождя и снѣга, фундаменты подвергаются иногда постоянному дѣйствію грунтовыхъ водъ. Глубина фундамента зависитъ отъ той глубины, на которой расположенъ въ грунтѣ естественный материкъ или искусственно укрѣпленная подошва основания; отъ глубины линии промерзания грунта (§ 8); отъ рода материала, употребляемаго для укрѣпленія подошвы основания, если при этомъ употребляется дерево, то начало фундамента должно быть ниже горизонта грунтовыхъ водъ; отъ той силы сопротивленія, которую намѣрены сообщить фундаменту; чѣмъ фундаментъ выше, тѣмъ болѣе онъ представляетъ сопротивленія перелому, а слѣдовательно, тѣмъ менѣе здание можетъ быть подвержено вреднымъ послѣдствіямъ отъ неравномѣрной осадки строения; наконецъ, если въ строении находится подвальный этажъ, то глубина его опредѣляетъ наименьшіи предѣлы глубины фундамента, подошва строения должна лежать ниже основания подваловъ на глубину не менѣе 1 аршина.

При назначении размѣровъ верхней ширины фундаментовъ, необходимо имѣть въ виду, что:

1) Стѣны состоятъ изъ правильной кладки, а фундаментъ обыкновенно выводится бутовой. Но такъ какъ фундаментъ не долженъ быть слабѣе стѣнъ, то уменьшение силы его сопротивления, происходящее отъ неправильной кладки, должно быть замѣнено болѣе значительными размѣрами, т. е. болѣею его шириною, сравнительно съ шириною стѣнъ.

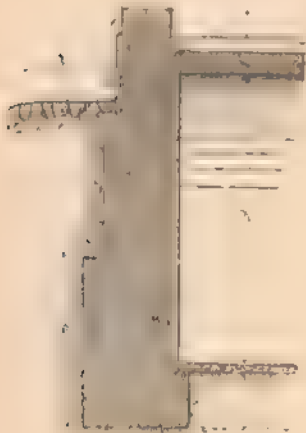
2) Такъ какъ правильная кладка докота и стѣнъ должна опираться на такую же правильную кладку фундамента, то, въ случаѣ одинаковой ширины той или другой, можетъ случиться, что углубленія на шовкахъ фундамента, происходящія отъ неправильности камней, не будутъ представлять сплошныхъ постеловъ для камней стѣнъ и нѣкоторыя изъ нихъ держались-бы частію на вѣсу.

3) Кладка фундамента производится ниже поверхности земли и изъ камней неправильной формы: отсюда легко могутъ произойти небольшие неточности въ устройствѣ кладки.

4) По выведеніи фундамента до поверхности земли, приступаютъ къ разбивкѣ стѣнъ для точнаго опредѣленія ихъ положенія на фундаментѣ. Слѣдовательно, на верхней плоскости фундамента, необходимъ небольшой запасъ ширины, на которомъ-бы стѣны могли помѣститься по направленію новой разбивки, исправляющей погрѣшности, которая выражается при кладкѣ фундамента. На вышеизложенныхъ основанияхъ, верхняя ширина фундаментовъ обыкновенно назначается нѣсколько болѣе ширины стѣнъ, на нихъ опирающихся. Частіи фундамента, выступающія за плоскости стѣнъ называются *обрѣзами*. Ширина обрѣзовъ дѣлается одинаковою съ обѣихъ сторонъ стѣнъ, при кладкѣ фундамента изъ бутового камня они составляютъ 4 вершка, а при кладкѣ изъ кирпича желѣзняка отъ 1½ до 3-хъ вершковъ. При кирпичѣ, величина обрѣза назначается менше, потому что кладка изъ кирпича болѣе правильна, нежели изъ бута и кромѣ того потому, что вообще величина обрѣзовъ не должна превосходить толщины камней, составляющихъ обрѣзы.

При устройствѣ подваловъ, внѣшній фундаментный обрѣзъ опускается до поверхности пола подваловъ, чер. 151 (текстъ).

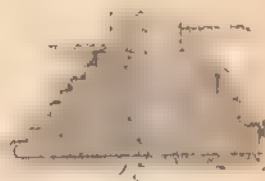
Размѣры нижней ширины фундамента назначаются сообразно той ширинѣ, которую, смотря по роду и качеству грунта, желаютъ придать подошвы основанія, какъ это объяснено въ § 14, объ уширеніи подошвы основанія. Боковыя грани фундаментныхъ стѣнъ могутъ представлять: вертикальную плоскость, наклонную плоскость и наконецъ уступы. Если возьмемъ, для примѣра, кирпичную стѣну, шириною въ 1 аршинъ и дадимъ нижней ширинѣ бутового фундамента  $1\frac{1}{2}$  аршина, то разность между ними составитъ  $\frac{1}{2}$  аршиновъ. Раздѣливъ ее пополамъ, получимъ по  $\frac{1}{4}$  аршиновъ



Чер. 151



Чер. 152



Чер. 153.

съ каждой стороны стѣны, т. е. столько, сколько нужно на фундаментные обрѣзы. Следовательно, въ этомъ случаѣ, нижняя и верхняя ширина фундамента будутъ равны и боковыя грани будутъ имѣть видъ вертикальныхъ плоскостей.

Если разность между верхнею и нижнею шириною фундамента окажется больше приведенныхъ выше мѣръ, тогда основываясь на томъ, что большіе обрѣзы не доставляютъ никакой пользы, а только напрасно потребляютъ матеріалъ, должно дѣлать боковыя грани стѣнъ наклонными или располагать ихъ уступами. Высота каждого уступа дѣлается обѣ-



повенно кратною рядамъ камней кладки; ширина уступовъ не должна быть больше той-же толщины камней или кирпичей, составляющихъ кладку, чер. 152 и 153 (текст).

Во фундаментахъ въ видѣ стѣнъ могутъ представлять прямоугольникъ съ одинаковой величины обрѣзками стѣнныхъ сторонъ. Подобная профиль придастся фундаментамъ при грунтахъ скалистыхъ, твердыхъ, плотныхъ и вообще хорошаго качества, при которыхъ нѣтъ надобности передавать давленіе строения на большую площадь.

При уширеніи подошвы основанія, профиль фундаменту можетъ имѣть форму трапеціи со сторонами лѣвымъ и правымъ, согласно вертикальной оси, чер. 118 и 152 (текст). Подобная профиль придастся фундаменту въ томъ случаѣ, когда



Чер. 154.



Чер. 155.



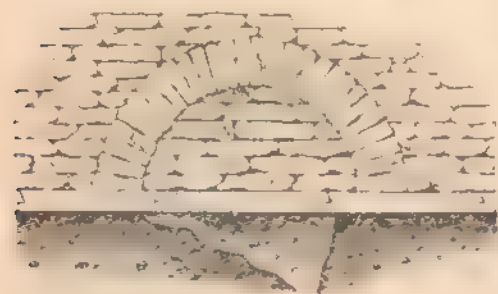
Чер. 156.

на него опирается часть строения, которая не производитъ горизонтальнаго распора, т. е. когда, напротивъ того, на фундаментъ и на стѣны строения дѣйствуютъ только одни вертикальныя усилія, какъ напримѣръ, на стѣнахъ высокихъ зданий, гдѣ нѣтъ сводовъ. Форма симметричная переходитъ въ ассиметричную, когда фундаментъ подверженъ боковому усилію, стремящемуся опрокинуть его около вышшняго ребра, чер. 151 и 154 (текст), что часто имѣетъ мѣсто при устройствѣ подваловъ со сводами. Для соблюденія, въ этомъ случаѣ, правила, относительно пересѣченія равнодѣйствующей всѣхъ давленій возможно ближе къ серединѣ подошвы, последнюю уширяютъ ниже пола подвала настолько, чтобы разстоянія

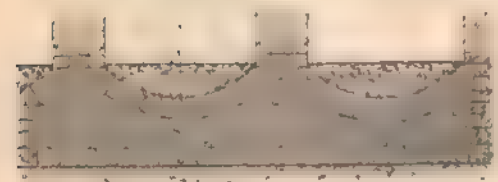
отъ внутренняго и наружнаго ребра подошвы до оси ея были, по возможности, одинаковы.

Профиль фундамента имѣть откосъ только съ одной внутренней стороны въ томъ случаѣ, когда на фундаментъ дѣйствуетъ внѣшній напоръ: напримѣръ, когда при невысокихъ строенияхъ, стѣны фундамента, отражающія глубокие подвалы, претерпѣваютъ наружное давленіе отъ напора окружающей земли, чер. 155 (текстъ).

Стѣна фундаментовъ двухъ смежныхъ городскихъ стро-



Чер. 157



Чер. 158.

зовъ, а должна быть ограничена съ чужой стороны вертикальными плоскостями, чер. 156 (текстъ).

Относительно продольной профили фундаментовъ надобно замѣтить, что профиль эта бываетъ очень разнообразна и зависитъ въ нижней своей части отъ положенія материка. Такимъ образомъ, однѣ части фундамента могутъ лежать глубже, другія — на меньшей глубинѣ; разница эта бываетъ иногда очень значительна (такъ на-

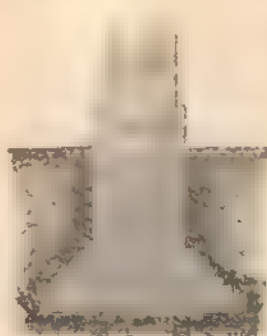
примѣръ, если на мѣстности встрѣчаются засыпанные овраги). Части эти, лежащая на различныхъ высотахъ, надобно выровнять подъ горизонтальныя плоскости и сопрягать уступами, образующими прямые углы, или же выравнивать материкъ такъ, чтобы образовать плоскости, перпендикулярныя къ равнодѣйствующей силѣ, дѣйствующей на различныя части подошвы строения.

Если при устройствѣ фундамента въ видѣ стѣны втрѣ-  
тятся въ грунтѣ части, ненадежныя по своей крѣпости (за-  
сыпанныя канавы, трещины, мѣста, гдѣ пролегли сточныя  
трубы и т. п.), то мѣста эти надобно укрѣпить надлежа-  
щимъ образомъ, для принятія фундамента и для избѣжанія  
возможности неравномѣрной осадки, черезъ эти мѣста по-  
перекрываются разнородныя арки, устраиваемыя въ толщинѣ  
фундаментныхъ стѣнъ, чер. 157 (текстъ). Такая-же арка необ-  
ходима надъ отвѣтными, оставяемыми въ фундаментахъ  
для водосточныхъ люковыхъ трубъ.

Если въ стѣнѣхъ сдѣланы, въ боковомъ разстояніи отъ  
фундамента, дѣлаются значительныя отверстія (напр. по-



Чер. 159



Чер. 160.



Чер. 161

рота, про свѣтъ арки и пр.), то океры, образующія эти  
отверстія сопрягаются снизу обратными арками, чер. 158  
(текстъ). При употребленіи такихъ арокъ, давленіе строенія  
передается пятамъ арокъ, которыя распределятъ грузъ на  
кладку, находящуюся между стѣнами, ограничивающими  
отверстіе. Безъ такой арки наружающія части осыпали-  
бы внизъ, а средняя часть стрemi осыби-  
лась на мѣстѣ, отчего могли-бы произойти трещины.

Грани фундаментныхъ стѣнъ, въ видѣ уступовъ, пред-  
ставляютъ только видоизмѣненныя формы трапеціи и чаще всего  
имѣютъ мѣсто, при употребленіи на фундаментъ камней  
болѣе значительной выоты, причемъ, отъ уширенія уступовъ  
получаются сами собою; уступы дѣлаются также при уло-

гребенни на фундаментъ разнородныхъ материаловъ (кирпича, бутового камня, гранита, песчаника, бетона и проч.). Въ этомъ случаѣ уступы дѣлаются преимущественно въ плоскости раздѣла одного рода материала отъ другого, чер. 159, 160, 161 и 162 (текстъ).

б) Сплошные фундаменты представляютъ какъ бы искусственный каменный пласть или сплошной пьедесталь, на которомъ ставится строение. Если кладка этого фундамента имѣетъ достаточную высоту и хорошо выведена, т. е. подходит по возможности ближе къ монолиту, тогда различ-



Чер. 162

ныя части строения, на него поставленныя, не въ состоянн будутъ осѣдаться отдѣльно, не смотря на ихъ различнн въсь; слѣдовательно, при такомъ устройствѣ фундамента достигается равномерная осадка строения, въ болышей степени, чѣмъ при употребленн фундамента въ видѣ стѣны, это обстоятельство указываетъ на то, что и давленн на поперечу распределяется такимъ фундаментомъ равномерно; сплошной фундаментъ, сложенный на гидравлическомъ растворѣ, выгоденъ еще въ томъ отношенн, что представляетъ стѣну, предохраняющую сооруженне отъ грунтовой сырости.

Фундаменты этого рода можно продолжить за стѣны поддерживаемаго имъ строения и такимъ образомъ передать грузъ строения на большую площадь. При всѣхъ этихъ преимуществахъ, по дороговизнѣ своей, сплошные фундаменты устраиваются только подъ строения первостепенной важности, особенно грузныя, или наконецъ, подъ строения малго периметра (напр. башни, маяки, трубы, колокольни, монументы и проч.) и только за невозможностью употребить другія средства. Главное достоинство сплошныхъ фундаментовъ должно заключаться въ возможной ихъ монолитности; слѣдовательно, чѣмъ большихъ размѣровъ камни можно употребить для складыванн такихъ фундаментовъ,



держиваютъ въ галереяхъ течение воздуха, способствующее сохранению здания. Въ галереяхъ этихъ расположено 20 катриньеровъ, нагревающихъ черковы помощью 20-ти отверстій.

Четыре крайнія гранитныя плиты идутъ въ эти галереи, выходящая изъ, но только въ боковой масъ табѣ, катиньеровъ черковъ (С. Живеньевы въ Парижѣ).

На постройку это с фундамента посто 1.700 куб. саж. дрова.

с) *Фундаменты изъ столбовыхъ оснований* Фундаменты эти состояются изъ столбовъ или опускныхъ колодезь, расположенныхъ на некоторомъ разстоянии одинъ отъ другого до направленію стѣны возводимого строения и изъ арочекъ, перекрывающихъ между столбами. По краямъ арочекъ, забученныхъ по горизонтальной плоскости, стѣны стѣны строения. Не подробности устройства этого рода фундаментовъ, стѣны ихъ примѣненны, а также объясненія кладки столбовъ и погруженія колодезь подробно объяснено въ § 13 г. На чер. 103 (текстъ) показано устройство фундамента изъ столбовъ, соединенныхъ внизу арками, а вверху разрезными арками. Не добные виды фундаментовъ представляются какъ бы смѣшанную форму фундамента, т. е. фундаменты въ видѣ столбовъ въ видѣ арочекъ и примѣняются на практикѣ для уменьшенія количества каменья кажда, въ особенности при значительной глубинѣ фундаментовъ, а также для приводека каменныхъ столбовъ въ общую связь и жидкость. Сл. докаже что это иногда посто столбы, близко расположенными одинъ отъ другого, устраиваютъ поперечными, продольными, каменными или бетонными основаніе.

д) *При деревянныхъ строенияхъ*, въ видѣ уменьшенія, котилека каменныхъ материаловъ, т. е. устройство фундаментовъ стѣнокъ, сдѣлать деревянные стѣны изъ каменныхъ столбовъ, наливныхъ стѣнами. Вспомогательная стѣна около 1 1/2 сажени, при расположеніяхъ наблюдая, чтобы поды были у стѣны строения и поды были переборками стѣны находящимся, примѣно такъ. Голени каменныхъ стѣновъ обкладываютъ 1 аршинъ. Стѣны должны быть углублены въ землю ниже грани промерзанія грунта и при сырохъ грунтѣ выводить на гидравлическомъ растворѣ.



Если, вместо устройства каменных стоек, для поддержания деревянных стѣн, врыты въ землю стоймя обрубки бревень, то получаются, такъ называемые, деревянные стулья, чер. 104 (текст). Бревна на такие стулья употребляются по возможности толстыя, въ 7 и 8 вершковъ, концы ихъ обустраиваются вѣтвями, которая вѣтвя находится въ землѣ, осмаливается гудрономъ смолою. При вставкѣ въ землю бревна обкладываются камнемъ и затрамбовываются землею. Расстояние между стульями отъ  $1\frac{1}{2}$  до 4-хъ аршинъ. Высота стульевъ надъ поверхностью земли — 1 аршинъ. Если дну стульевъ должны быть значительны, а именно, если грунтъ долженъ лежать ниже, или что если стѣнъ должно выстроить на болѣе высокомъ возвышеніи надъ поверхностью земли, то вмѣсто стульевъ, забиваются свѣтлыя или темныя основы изъ бѣлой доски. Деревянные стулья приносятъ скорѣе, чѣмъ другія части строения, но они представляютъ болѣе много неудобствъ, потому что съ одной стороны легко повредить новые стулья. У троекъ стульевъ наружныя стѣны, необходимо занести между ними промежутокъ и въ случаѣ теплыхъ строений такъ, чтобы заплата эти производили охлажденіе комнатнаго воздуха — стѣны пола.

Промежутки могутъ быть залиты гудрономъ, обрызгомъ:

1) Въ пазы, сдѣланные въ стульяхъ, вставляются горизонтальныя бревна и промежутки между ними, закладываются гудрономъ или мхомъ, чер. 104 (текст).

2) Вдавленныя стѣнныя въ стулья, вставляются секции при остроумныхъ стѣнахъ строения — дворянъ до оконъ промежутки между ними закладываются какими либо деревянными вѣтвями и дурными проводками тѣхъ же дурныхъ мелкимъ углемъ.

3) Въ канавки, врытыя между каменными стульями кладутся брусья съ вынутыми въ нихъ пазы, чер. 105 (текст). Брусья эти должны быть заложены ниже уровня промерзания грунта. Въ нижнемъ краѣ перваго ряда стѣнъ вынимается также пазы. Между врытымъ въ землю брусьемъ и первымъ вѣнцомъ вставляются обрубки бревень, прижатые между собою и продолженные въ пазы паклемъ или мхомъ.

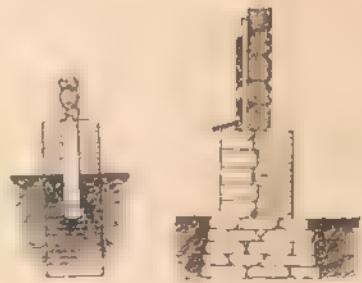
Подъ деревянные стулья полезно подкладывать большие камни для лучшей передачи груза строения грунту. При грунтахъ болѣе слабыхъ, полезно стулья основывать вблизи на подкладкахъ или на крестовинахъ съ подкосами, причемъ давление будетъ распространяться на большую площадь. При болѣе грузныхъ постройкахъ и подверженныхъ боковымъ усилямъ, для обезпечения большей прочности и устойчивости стульевъ, они могутъ быть устроены двойными, основаны на крестовинахъ и связаны между собою прогнами или раскосами.



Чер. 164



Чер. 165.



Чер. 166.

Уступъ, образующійся надъ фундаментомъ у основания деревянной стѣны, покрывается отливами, дѣлаемыми изъ однодюймовыхъ досокъ, которыя укрѣпляются на кобылкахъ, чер. 166 (текстъ).

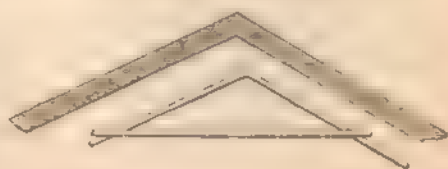
§ 17. Разбивкою фундаментовъ называется обозначение на поверхности земли того мѣста, которое долженъ занимать проектируемый фундаментъ и тѣхъ разбѣровъ составныхъ его частей, которыя приданы ему проектомъ.

Передъ разбивкою фундамента на землѣ, на чертежѣ, изображающемъ въ планѣ фундаментныя стѣны строения,

проводить оси, разделяющія строение на части, по возможности симметричныя. Такимъ образомъ при постройкѣ прямоугольнаго зданія проводится на планѣ его одна линия черезъ середину длины строения, параллельно поперечнымъ стѣнамъ. При разбивкѣ круглаго зданія проводятся черезъ центръ его двѣ взаимно перпендикулярныя линии такъ, чтобы всѣ отдѣльныя части строения, какъ-то: столбы, колонны, двери и проч., были расположены симметрично относительно этихъ осей. Въ случаѣ зданія, имѣющаго въ планѣ форму многоугольника, осями его будутъ линии, проведенныя черезъ середину каждой стороны многоугольника, пер-



Чер. 167.



Чер. 169.



Чер. 168.



Чер. 170.

пендикулярно къ направлению этихъ сторонъ. Подобныя оси, проведенныя на планѣ, опредѣляютъ симметричныя геодезическимъ способомъ и означаются въ хитомъ изъясненіи.

Разбивка фундаментовъ для городского дома, возводимого изъ одной линии съ другими соседними домами, производится по плану. Въ этомъ случаѣ изъясняется при этомъ линію фасада АВ, чер. 107 (текстъ), идущую по направлению улицы и легко означаемую на мѣстности посредствомъ причалка (шнурка), прикрѣпленнаго къ двумъ соседнимъ домамъ, чер. 108 (текстъ); другою осью будетъ линія, перпендикулярная къ первой и проходящая черезъ середину фасада строения.

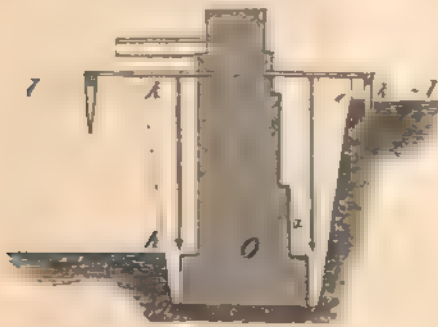
По назначении такимъ образомъ главныхъ осей, на нихъ откладываются, по проекту, расстояния до стѣнъ и протяжение самыхъ стѣнъ, если онѣ совпадаютъ съ осями. Величины эти означаются саженью на причалкахъ, натянутыхъ и горизонтально и поперечными доскамъ или брускамъ. Для означенія направления стѣнъ, перпендикулярныхъ къ осямъ, употребляютъ угольники. Что касается до направления стѣнъ не перпендикулярныхъ, то оно опредѣляется по наугольнику, особенно приготовленному для уст. чер. 160 (текстъ), который нужно нанести, или прочесть и точно посредствомъ координатъ оконченныхъ точекъ каждой стѣны, взятыхъ относительно проведенныхъ главныхъ осей, чер. 170 (текстъ). Направление и ширина всѣхъ фундаментальныхъ стѣнъ означаются натянутыми причалками, которыхъ концы укрѣплены къ колышкамъ. Колышки эти вбиваются не въ самыхъ точкахъ пересѣченія, опредѣляемыхъ лини, а нѣсколько дальше, а именно, на такомъ разстоянн, чтобы послѣ стѣны, при рытьи земли, они оставались въ выемки и ея откосовъ, чер. 171, 172 и 173 (текстъ). Колышки, вбиваемыя по направлению причалокъ, или черты, проведенныя лопатою, означаютъ предѣлы выемки. Тѣ же самыя причалки, натянутыя по окончанн выемки будутъ означать направление и ширину фундаментальныхъ стѣнъ, чер. 174 (ib.). Этотъ способъ употребляется для разбивки незначительныхъ строенн.

При разбивкѣ строенн значительныхъ для такихъ, въ которыхъ фундаменты имѣютъ многочленные уступы и когда требуется опредѣлить точно положенне столбовъ, лежащихъ въ подвальныхъ этажахъ, употребляютъ рамку.

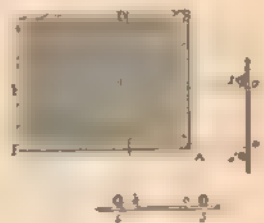
На планѣ зданн очерчивается кругомъ его рамка, состоящая изъ прямыхъ линн, перпендикулярныхъ къ главнымъ осямъ въ такомъ разстоянн отъ вѣншнаго контура зданн, чтобы послѣ выемки земли подѣ фундаментъ рамка могла находиться въ выемки и ея откосовъ. Рамку эту устраиваютъ на мѣстѣ работъ, составляя ее изъ досокъ, поставленныхъ ребромъ и укрѣпленныхъ въ столбики, врытые въ землю, чер. 171 и 173 (текстъ). Верхняя грань досчатой рамки должна находиться въ одной горизонтальной плоскости, для этого ее строгать и класть подѣ ватерпасъ. Она представляетъ

и натурѣ ту горизонтальную плоскость, на которой изображенъ планъ строения на проектѣ. На рамкѣ отмѣриваютъ разстояніе до линии стѣны, продолженныхъ до встрѣчи съ рамкою, дѣлають въ этихъ точкахъ зарубки и укрѣпляютъ въ нихъ причалки.

Положимъ, что планъ даннаго для разбивки строения представленъ на чер. 170 (текстъ). Кругомъ строения означена рамка и до встрѣчи съ нею протѣкены все выѣшныя



Чер. 171



Чер. 172



Чер. 173



Чер. 174

лині наружныхъ стѣнъ. Отложивъ на деревянной рамкѣ точки, соответствующія этимъ встрѣчамъ, натянемъ на стѣнанныхъ зарубкахъ причалки, чер. 174 (текстъ). Такимъ образомъ направление линіи  $ac$  будетъ означено на мѣстности; точно также означимъ и внутреннюю грань стѣны, т. е. линіи  $bd$ . Отъ точки, означенной на деревянной рамкѣ буквою  $A$ , отложимъ величину всехъ выступовъ, которые должны находиться на грани фундамента, наприкладъ, до точки  $A'$  — величину, соответствующую ширинѣ фундамента.

наго обрѣза, чер. 174 (текстъ), и до точки  $A''$  ширину заложения (горизонтальной проекции) фундаментнаго откоса. То-же сдѣлаемъ до точки  $B$ . Очевидно, что если, натянувъ причалки въ зарубки  $A''$  и  $B'$ , приведемъ къ нимъ шнурокъ съ отвѣсомъ, то получится точное означеніе нижней ширины фундамента. Тѣ-же причалки, перенесенныя въ зарубки  $A'$  и  $B'$ , означать предѣлы верхней ширины фундамента:

наконѣцъ въ точкахъ  $A$  и  $B$ , причалки означать толщину стѣны зданія выше поверхности земли. Положеніе фундаментныхъ столбовъ означится посредствомъ линий, ограничивающихъ ихъ; линии эти на чертежѣ будутъ продолжены до встрѣчи съ рамкою, чер. 170 (текстъ).

Для круглаго зданія въ центрѣ его, опредѣленномъ пересѣченіемъ 2-хъ осей, устраивается родъ циркуля, называемый воробѣю. Чер. 176 (текстъ) представляетъ одинъ изъ способовъ устройства ея. На воробѣ означаются разстоянія круговъ отъ центра и отвѣсъ, привѣшенный къ каждой замѣткѣ на воробѣ, при вращеніи ея означитъ на мѣстности требуемый кругъ. Если кривыя, встрѣтившіяся



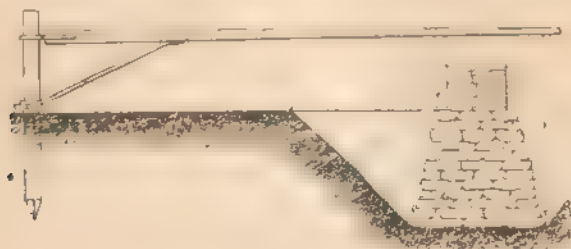
Чер. 175

при построеньи фундаментовъ, будутъ изогнутыя кривыя, то машина, параболы или какихъ нибудь другихъ сложныхъ кривыхъ, тогда придется кривыя эти разбивать по точкамъ помощью абсциссъ и ординатъ.

§ 18. Выемка рововъ для фундаментовъ гражданскихъ зданій производится: рвами, сплошная (сыромъ) и, наконецъ, частію



сплошная, частью рвами. Первый способ употребляют в томъ случаѣ, когда фундаментъ каждой стѣны основывается независимо отъ фундаментовъ другихъ стѣнъ и когда под строеніемъ нѣтъ погребовъ. Сплошную выемку подъ фундаментъ дѣлаютъ: 1) когда необходимо устроить подъ зданіемъ сплошную фундаментъ или сплошное укрѣпленіе стѣнополюсы; 2) когда подъ стѣною должны быть устроены подполья; и 3) когда стѣны такъ часто расположены, что, по вынутыя рвы для фундаментныхъ стѣнъ по соображеніямъ ширины, достаточной для закладки каменщиковъ и для сдѣлки боковыхъ рвовъ подъ накрывные откосы, осталось бы весьма мало земли между рвами.



Чер. 176

Выемка рвовъ, частью сплошная, частью рвами, дѣлаютъ мѣсто въ тѣхъ случаяхъ, когда подполья зданія опускаются значительно ниже подваловъ. Протяженные фундаментныхъ рвы или фундаментной выемки, а также выдвигавшіеся впередъ опредѣляются здѣльнымъ строеніемъ и направлениемъ стѣнъ. Остальные размеры рвовъ выводятъ на основаніи нижеслѣдующихъ соображеній:

Глубина рвовъ опредѣляется положеніемъ основанія; при употребленіи ростверка на сваи приходится рвы углублять не только ниже поверхности ростверка для того, чтобы можно было на сваи зарубить шпиль и дожать къ нимъ ростверка. Длина и ширина фундаментныхъ рвовъ должны быть больше длины и ширины стѣнъ строенія, подъ которыми фундамент возводится, въ особенности, что необходимо, когда въ фундаментѣ рѣзъ приходится забивать сваи и въ этомъ случаѣ забивка значительна затрудняется, если с

приходится производить въ тѣснѣнномъ мѣстѣ. Такимъ образомъ иногда случается, что ширину фундаментныхъ рововъ внизу дѣлають футовъ на 10 или 12 болѣе ширины въ этомъ мѣстѣ подошвы основанія (т. е. на 5 или 6 футовъ съ каждой стороны), иногда даже и болѣе. Надобно здѣсь однако замѣтить, что увеличеніе размѣровъ рва очень не выгодно, какъ потому, что при этомъ увеличивается количество выемки земли, такъ и потому, что при увеличеніи размѣровъ рва, увеличивается притокъ воды и количество ея, которую приходится вычерпывать. Кромѣ того при слишкомъ притокѣ воды нарушается связь въ частяхъ грунта: тотъ послѣдній разрыхляется и дѣлается слабымъ. Принимая эти обстоятельства въ соображеніе, надобно придавать рвамъ по возможности меншіе размѣры.

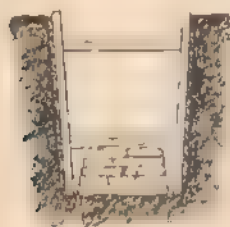
Ширина фундаментныхъ рововъ сверху, при известной глубинѣ ширины, зависитъ отъ откосовъ, которая можно считать бокомъ рва. Стѣны выкопныя отъ откосовъ, конечно, вертикальныя, но они могутъ быть, съ боковыми сторонами, до половины только при гравѣхъ скалистыхъ. Можно также и стѣны откосовъ и вертикальными и при другихъ родахъ грунтахъ, но только въ томъ случаѣ, когда грунтъ слабъ и не будетъ стоять долго послѣ отрывки. Это должно быть скоро построеной фундаментовъ. Опредѣленіе настоящихъ откосовъ бываетъ иногда затруднительно, потому что нѣкоторые изъ грунтовъ держатся гораздо болѣе крѣпко, чѣмъ это бываетъ въ дѣйствительности; въ особенности это можетъ случиться при нѣкоторомъ родѣ глинистыхъ грунтахъ, которые при первоначальной отрывкѣ держатся почти вертикально, а иногда даже могутъ удерживаться въ наклонномъ положеніи; однако когда такіе грунты будутъ нѣкоторое время подвержены дѣйствию переменъ атмосферы и вообще нѣсколько выветрятся, они обрушаются, припадая гораздо большому откосѣ, чѣмъ при первоначальной отрывкѣ. Глинистые гранты, въ которыхъ глина смѣшана съ известью, иногда вбираютъ въ себя воду и разжижаются; отрывка въ такихъ грунтахъ очень затруднительна, откосы надобно поддерживать доками и распорками, но и это средство можетъ оказаться не дѣйствительнымъ; образова-

ные откосы уступами при изрежидает на некоторое время сползание массы: самое действительное средство для облегчения отрыва в таком грунте заключается в отведении из него воды, а для большей безопасности надобно усилить устройство самого фундамента.

Perronet нашел, что горючая глина держится короткое время при отрыве в вертикальном положении до 30 футов. Растительная земля и некоторые роды песка, которые заключают довольно большое количество глины, держатся тоже почти вертикально, но мелкие сухие пески принимают откос, составляющий с горизонтом угол в  $30^\circ$ . При отрыве в насыпном грунте песок держится под углом откоса, как и при материке, другие же роды грунтов и глина держатся при угле в  $30$  до  $30^\circ$ . Из этого надобно исключить крупный гравий для каменной наброски, не обрушившейся при угле в  $45^\circ$ . Принимая во внимание сказанное в соображении для откосов рвов, которые должны стоять довольно долгое время, можно принять с  $30^\circ$  до  $30^\circ$  или основание в  $1\frac{1}{2}$  до  $1\frac{3}{4}$  против высоты. В большинстве, впрочем, обыкновенных случаях, давая откосам рвов основание, равное высоте, можно и меньше. Очень часто значительно глубже рвы, вырытые не сплошными стенками, а держа откосы эти уступами. Расстояние между уступами по вертикальному направлению дастся футов около 6, а ширина уступов от 4 до 6 футов. Расположением уступов устраняется отчасти опасность обрушения откосов и облегчается отрывка (землю перекидывают с уступа на уступ); кроме того на них получается место для расположения некоторых приспособлений для работ, причем однако надобно иметь в виду не отягчать слишком уступы.

Когда величина фундаментных рвов определена, тогда уже известно, какое количество приблизительно получится земли при отрыве рвов. При производстве работ надобно иметь в виду, что только часть вынутой земли из рва пойдет опять на засыпку его и что, следовательно, остаток не обое будет употребить в какое нибудь другое место. Для изъятия напрасно перекладки земли или

перевозки надобно объёмъ этого остатка вычислить предварительно и при работах распорядиться такъ, чтобы количество земли, которое должно оттаять, сразу изъ выемки перевозить на то мѣсто, куда предполагается употребить эту землю (для засыпки обнаруживающихся строений, неровностей и проч.). Кроме того, надобно еще замѣнить, что вынимаемую землю изъ рва и снѣдь укладывать не краю этого постѣднеле, а на некоторомъ отъ него разстоянии, чѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе можно опасаться за устойчивость фундаментнаго рва. Въ особенности на это надобно обращать вниманіе при грунтахъ глинистыхъ. При хрипѣ и пескѣ обстоятельство это менѣе важно, только на счетъ послѣднато надобно имѣть въ виду, что снѣдь сыро выкапывать.



Чер. 177



Чер. 178

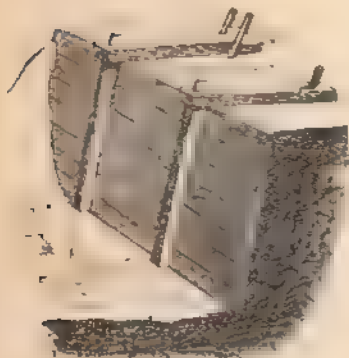
тогда вернее и при глубокомъ болѣе крутомъ откосѣ, чѣмъ въ сухомъ состояніи и при высыханіи ослабѣетъ, кроме того надобно замѣнить, что песокъ разнесется въгрьмѣ.

Способъ укрѣпленія откосовъ рвовъ досками и распорками показанъ на чер. 177, 178 и 179 (т. е. снѣдь). Устройство откосовъ уступами обозначено на чер. 180 (т. е. снѣдь).

Особые приемы, употребляемые при производствѣ значительныхъ выемокъ, изложены въ общихъ началахъ строительнаго искусства и еи разныхъ сочиненіяхъ о производствѣ земляныхъ работъ.

**§ 19. Предохраненіе подошвы основаній и фундаментовъ отъ дѣйствія воды и сырости.** Часть воды, образующаяся отъ дождя, падающаго на землю и отъ таянія снѣговъ, проникаетъ чрезъ грунтъ, пропитываетъ водопроницаемыя слои и останавливается на непроницаемомъ слое, когда этотъ слой для

будетъ горизонтально или представитъ видъ котловины, тогда грунтовая вода будетъ стоячая; если же непроницаемая стѣна будетъ имѣть наклонъ, — вода будетъ двигаться по этому наклону со скоростью, зависящую какъ отъ величины наклона, свойствъ проходящаго грунта такъ и отъ величины напора. Въ случаѣ, если непроницающія стѣны будутъ наклонены по какому нибудь сторону и притомъ на его поверхности окажутся углубленія, идущія по извѣстному направлению, или трещины, или болѣе слабыя части грунта, вода будетъ течь къ этимъ частямъ, собираться въ нихъ и по-



Чер. 179.



Чер. 180.

считать ключомъ; — къ этому ключу могутъ присоединиться другіе и такимъ образомъ подъ землей образуется сеть водопроводовъ.

Поднимаю основанія и фундаменты, находясь ниже поверхности земли, въ особенности въ мѣстахъ низменныхъ, въ большинствѣ случаевъ подвергается дѣйствию притока воды выше подземныхъ водъ, какъ во время самого устройства, такъ и по окончаніи постройки. Въ предыдущихъ параграфахъ, при разсмотрѣніи качествъ разнаго рода грунтовъ, было пояснено, что многіе грунты, представляющие въ сухомъ видѣ материкъ, — будучи подвержены дѣйствию воды, настолько теряютъ свою плотность, что, или обрабаются

въ грунты слабы, требующи устройствъ сплошныхъ системъ основанія, или-же становятся настолько непрочными, что значительно затрудняютъ производство работъ по устройству подошвы и возведенія фундамента (песокъ, пролищаемый водой снизу вверхъ, хрящеватый грунтъ, ослабляемый сильными ключами, глина, разжижаемая значительнымъ притокомъ воды и проч.), и наоборотъ, многие грунты (песчаные, иловатые, торфяные, болотистые и проч.), будучи сильно сжимаемыми, когда они въ значительной степени пропитаны водою, становятся плотными и гонимыми для устройства на нихъ оснований, если ихъ оградить отъ вреднаго дѣйствія воды.

При разсмотрѣніи разнаго рода системъ устройства оснований порѣдко упоминалось, что многія изъ пособій укрѣпленій подошвы, приносяще большую пользу при слабыхъ грунтахъ въ сухомъ состояніи, значительно меньше удовлетворяютъ своему назначенію, а иногда становятся и вовсе непригодными для той цѣли, съ которою они устраивались, при значительномъ разжиженіи грунта, подмывахъ и проч. (свалъ, забитый частоконь, рѣстверкъ, песчаный сплошной фундаментъ и пр.).

При производствѣ выемокъ для устройства оснований, въ особенности при рвахъ значительной глубины откачиваніе воды бываеъ часто сопряжено съ значительными затрудненіями, въ особенности, если строеніе возводится въ близости отъ рѣки или болота и грунтъ удобопроницаемъ. Въ такихъ случаяхъ вода устремляется въ открытый ровъ и тѣмъ болѣе притекаетъ вода, чѣмъ сильнѣе производится откачиваніе; потому-что отъ пониженія горизонта воды увеличивается напоръ, подъ которымъ дѣйствуютъ ключи. Иногда притокъ бываеъ такъ силенъ, что послѣ пониженія горизонта откачиваемой воды до нѣкотораго предѣла нѣтъ никакой возможности понизить горизонтъ дальше. Въ такомъ случаѣ, если только работа, хотя на нѣкоторое время остановится, горизонтъ воды сейчасъ поднимается и машина должна опять проработать нѣкоторое время, чтобы довести ее до прежняго горизонта.

Наконецъ, по окончаніи устройства подошвы возведенія

фундамента и самой постройки, сырость грунта, окулающего фундамент, при кладке последнего на обыкновенном растворе, проникает в него и вследствие волосного притяжения может подняться в стены здания. Бывали случаи, что при некоторых неблагоприятных условиях сырость от фундамента достигала высоты пола третьего этажа. Сырость эта с одной стороны дѣлает постройки неудобными для жилья, вредными въ отношеніи гигиеническомъ, съ другой — способствуетъ скорѣйшему разрушенію здания, которое въ дѣйствиіе того требуетъ значительныхъ расходовъ на ремонтъ.

Въ виду вышеприведенныхъ, крайне вредныхъ для здания дѣйствій на него грунтовыхъ водъ и сырости грунта, каждый строитель по тщательномъ изученіи грунта, на которомъ онъ предполагаетъ основать постройку, долженъ своевременно принять въ завѣщаніе отъ него мѣры къ изолированію возводимого имъ строения отъ вреднаго дѣйствія на него ключей, грунтовыхъ водъ и сырости.

Съ этою цѣлью: 1) при выборѣ мѣста постройки слѣдуетъ избѣгать такихъ мѣстъ, устройство оснований на которыхъ сопряжено съ сильнымъ притокомъ воды, разжижащемъ грунтъ, представляющимъ крайнія затрудненія при производствѣ работъ и вообще значительно увеличивающимъ стоимость устройства основания; 2) при началѣ устройства подошвы основания въ соответственныхъ случаяхъ какъ грунтъ, на которомъ устраивается подошва, такъ и само укрѣпленіе подошвы должны быть ограждены отъ разжиженія грунта, отъ размыванія съ боковъ и отъ подошвы основания шпунтовыми линиями.

Подробности устройства шпунтовыхъ линий изъ деревянныхъ, желѣзныхъ и чугунныхъ свай и досокъ объяснены въ общихъ началахъ строительнаго искусства. Случаи примѣненія шпунтовыхъ линий къ огражденію грунта и подошвы основанія, приведены въ предыдущихъ параграфахъ и указаны на чер. 13, 14, 15, 16, 17 и 18 (тексты).

При семъ полагается не лишнимъ присовокупить, что при грунтахъ значительно разжиженныхъ на большую глубину (плавучихъ пескахъ и проч.), во избѣжаніе поврежденій шпун-



товых линий от напора, окружающего грунта, уменьшения фильтрации и вообще для большей устойчивости этого рода укрепления подошвы, взамен одного ряда пилунтовых линий, забивают по 2 ряда, образуя таким образом перемычки, со заполнением промежутка между ними глиною или бетоном; 3) при производствѣ выемки рововъ фундаментовъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что положеніе грунтовыхъ водъ опредѣляется горизонтомъ окружающихъ мѣстность водоемовъ, а такъ какъ въ этихъ послѣднихъ въ различныя времена года воды могутъ находиться на различныхъ горизонтахъ, то для работъ надобно избрать время, когда горизонтъ воды самый низкій.

Иногда оказывается возможнымъ отвести куда нибудь воду изъ фундаментныхъ рововъ, если не всю, то по крайней мѣрѣ часть; такимъ благоприятнымъ обстоятельствомъ надобно непременно воспользоваться.

Случается, что ключи, которыхъ нельзя заглушить, бьютъ съ боковыхъ откосовъ рва: въ такомъ случаѣ не слѣдуетъ воды, ими доставляемой, позволять падать на дно, напротивъ, для уменьшения высоты подъема слѣдуетъ собирать ихъ на той высотѣ, гдѣ они сказались и откачивать оттуда.

Въ нѣсколькихъ глинистыхъ грунтахъ, въ которыхъ встрѣчаются отдѣльныя струи, можно иногда съ успѣхомъ прибѣгать къ заглушенію ключей.

Самый простой способъ заглушенія ключа заключается въ томъ, чтобы забить въ него сваю. Пробовали также забивать въ каналы ключей сухую глину или бетонъ.—эти два способа могутъ быть действительны только тогда, когда стекчаніе воды будетъ прекращено на нѣкоторое время и такимъ образомъ сила стремленія ключа ослабится, въ противномъ случаѣ, нельзя будетъ хорошо заполнить каналы. Можно въ каналы ключей забивать мѣшки съ скоро твердѣющимъ цементомъ.

Вмѣсто того, чтобы заглушить ключи, истоки ихъ окружаютъ иногда небольшими перемычками, заключаютъ ключи въ трубы или проводятъ ихъ по желобамъ.

Самое вѣрное средство для прекращенія дѣйствія ключей, проходящихъ со дна выемки или съ грунта, окруженнаго

и рямой, представляет бетон (грунтовые перемычки). При этом надобно замѣтить, что бетонный слой не слѣдуетъ подвергать давленіямъ, прежде чѣмъ онъ окрѣпнетъ, т. е. прежде этого окрѣпленія не слѣдуетъ надъ нимъ откачивать воду.

При производствѣ откачивания воды изъ рвовъ надобно съобщить въ нѣсколько точекъ (небольшихъ колодезяхъ), нѣтъ которыхъ устанавливаютъ водоотливныя машины. Отсѣченіе воды изъ этихъ точекъ можетъ быть сдѣлано образующимъ изъ дѣръ рѣшетчатый или кантоват. Во всякомъ случаѣ, колодези надобно располагать въ сторонѣ отъ подошвы троща, чтобы они могли дѣйствовать непрерывно во время возведенія осыпей и фундамента. При образованіи колодезевъ надобно избѣгать, чтобы вода не имѣла къ нимъ нѣпосредственнаго притока снизу или сбоку и чтобы колодезь тянулся изъ рва.

Если онъ располагается въ такомъ мѣстѣ, гдѣ можно опасаться упавшаго притока, то слѣдуетъ его оградить и сдѣлать доступнымъ только для воды, притекающей изъ рва.

Смотря по количеству воды, притекающей въ рвы фундаментовъ, во время производства рытья ихъ для откачивания этой воды употребляютъ: ведро, бадю, черпакъ, архимедовы винты, чѣтки вертикальныя и наклонныя порш, насосы поршневые и паровые, водоотливныя колеса, гидравлическій таранъ и проч. Подробное описаніе всѣхъ этихъ приспособленій для откачивания воды изложено въ общихъ началахъ строительнаго искусства.

Главныя условія, которымъ должны удовлетворять снаряды и машины, приведенныя выше, заключаются въ слѣдующемъ:

1) Они должны занимать, по возможности, меньшее пространство, потому что приходится устанавливать ихъ въ мѣстахъ довольно стѣсненныхъ, каковы, напримѣръ, фундаментные рвы, перемычки.

2) Расстояніе отъ машины до двигателя слѣдуетъ уменьшать по возможности для избѣжанія затрудненій при перемѣнѣ движенія, а также напрасной потери силы.

3) Приспособления для откачивания воды надобно такъ придумать, чтобы вода могла быть подымаема на различные высоты и такимъ образомъ имѣлась бы возможность примѣнять машину въ различныхъ случаяхъ.

4) Вода въ большинствѣ случаевъ бываетъ не чиста; потому машина для откачивания ея должна имѣть такое устройство, чтобы грязь, кусочки дерева, небольшие камешки и проч. не могли ее портить; или она должна быть такъ устроена, чтобы ее возможно было предохранить отъ засорения.

5) Легкость составляетъ одно изъ качествъ, которыми должны обладать водоотливныя машины, потому-что качество это облегчаетъ ихъ передвиженіе и установку.

Для облегченія выбора и примѣненія того или другого изъ различныхъ приспособленій для откачивания воды, въ соответственныхъ случаяхъ, полагается полезнымъ указать на нижеслѣдующія данныя о степени выгодности работы различныхъ приборовъ:

1) *Вѣра* употребляется при водоотливѣ на высоту отъ 3-хъ до 4-хъ фут. По Нерроне, 1 рабочий въ минуту на высоту 5,0 футъ поднимаетъ 1,2 куб. фута; а высоту 3,28 — вдвое болѣе: или среднее въ часъ  $1\frac{1}{2}$  куб. сажени воды на высоту 1 фута при 6 часовой суточной работѣ или въ сутки  $= 6 \times 1\frac{1}{2} = 8$  куб. саж.

2) *Подъемный черпакъ или плита*. Трое рабочихъ на плиту дѣлаютъ въ минуту 28 ударовъ, выбрасывая при каждомъ ударѣ  $\frac{3}{4}$  куб. фута воды на высоту до  $3\frac{1}{2}$  футъ: поэтому часовая работа ихъ соответствуетъ  $12\frac{1}{2}$  кубич. сажени воды, поднятой на 1 футъ, или суточная работа рабочего  $= 12 \times 6 \times 12,5 = 25$  куб. саж.

3) *Бадья на воротахъ*. При большой высотѣ водоотлива, отъ 8 до 10 ф., употребляются бадьи, привѣшиваемыя по дѣлкѣ вороту такъ, что одна нагруженная поднимается въ то время, какъ другая порожняя опускается. Суточная работа челоуѣка на рукоятѣ въ  $1\frac{1}{2}$  фута, полагая 2 часа времени на остановки и проч.  $= 1,2 \times 6 \times 3.600 = 21.600$  пудо-футовъ, что соответствуетъ 6 куб. саж. воды въ часъ, поднятой на 1 футъ или въ сутки  $= 6 \times 6 = 36$  куб. саж.

4) *Норія* употребляется при водоотливѣ на высоту до 50 фут. Коэффициентъ полезной работы  $K=0,6$  до  $0,8$ ; при  $K=0,7$  1 паровая лошадь, на высоту 1-го фута поднимаетъ въ часъ  $0,7 \times 91 = 63,7$  куб. саж. воды или въ сутки  $0,7 \times 63,7 = 382,2$  куб. саж.

5) *Четки наклонныя*. 1 рабочий, дѣйствуя на рукоятку при 8-ми часовой суточной работѣ, поднимаетъ на высоту 1 фута отъ 27 до 30 куб. саж. воды.

6) *Четки вертикальныя*. При четкахъ ставится на воротахъ отъ 4 до 8 рабочихъ, которые, дѣйствуя на рукоятки отъ 10 до 18 дюймовъ, дѣлаютъ въ минуту отъ 20 до 30 оборотовъ и, мѣняясь черезъ каждые 2 часа, при 8 часовой суточной работѣ поднимаютъ каждый въ часъ и на 1 футъ  $4\frac{1}{2}$  куб. саж. воды.

7) *Атмосферный насосъ*, при высотѣ водоотлива отъ 6 до 13 футовъ, при 6-ти часовой суточной работѣ, имѣя діаметръ 1,77 фута и длину 19,7 фута, по Моррандьеру, поднимаетъ въ часъ на одинъ футъ: ручной — 28,88, конный — 34,40, а паровой — 55,74 куб. саж. воды.

8) При *насосахъ*, имѣющихъ по 2 стакана діаметромъ каждый въ 10 дм. и съ ходомъ поршня въ 5,7 дм. и для каждаго стакана одинъ ходъ поршня соответствовалъ 2 оборотамъ махового колеса локомобиля, число которыхъ въ минуту было отъ 100 до 109, по Моррандьеру, поднимается при 6-ти часовой суточной работѣ, въ часъ на 1 футъ; при ручномъ 18,24, при конномъ 22,30, при паровомъ 26,60 куб. саж.

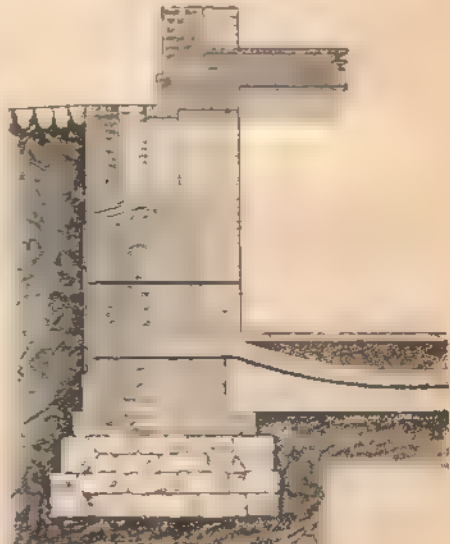
При окончаніи постройки зданія, вода, падающая съ крыши и образующаяся отъ таянія снѣга, можетъ проникать сквозь земляной слои, окружающіи зданіе и скопляется около его фундаментовъ. Для устраненія этого, даютъ землѣ покато отъ строения, а иногда въ зданіяхъ, выводимыхъ съ большою тщательностью, воду, собранную водосточными стѣнными трубами, отводятъ посредствомъ особыхъ подземныхъ трубъ. Если при кладкѣ фундамента употребленъ гидравлическій растворъ, то для большей еще гарантіи, отъ влияния сырости на лицевую поверхность камней, составляющихъ кладку, поверхность ихъ обмазывается слоемъ сильнаго гидравлическаго раствора. Последний способъ можетъ нѣсколько уменьшить

пропитывание сыростью фундамента, сложенного на обыкновенном растворе. Для той-же цели и въ видахъ дешевизны, внѣшнія грани фундамента обкладываютъ глиною.

Для того чтобы сырость изъ фундамента не проникла въ стѣны здания, въ тѣдствіе возможности, между фундаментомъ и стѣнами прокладываютъ, такъ называемый, изолирующій, непроницаемый для сырости слой. Его дѣлаютъ при простѣйшихъ зданияхъ изъ стоя березовой коры, положенной въ



Чер. 181

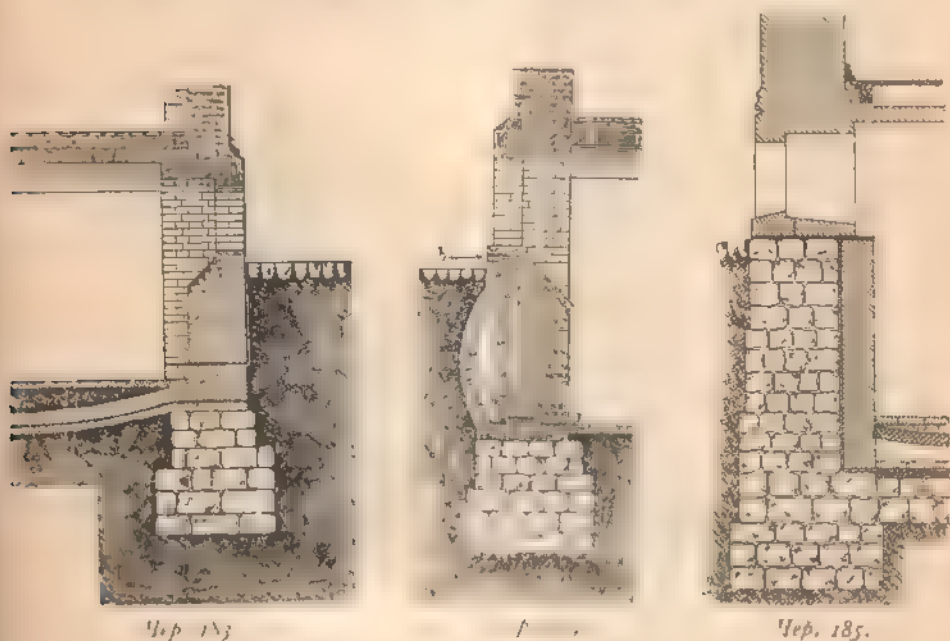


Чер. 182

закрой (называемый скатко), изъ гоневыхъ, асфальтовыхъ, линовыхъ или цинковыхъ листовъ, изъ слоя жидкаго стекла и наконецъ, самое употребительное, изъ слоя асфальта толщиной от  $\frac{3}{8}$  до  $\frac{1}{2}$  дюйма. Слой этотъ долженъ идти во всю толщину стѣны и притомъ непрерывно, иначе онъ не будетъ дѣйствительнымъ. Слой этотъ, по высотѣ, дѣлается иногда изъ 2 и 3 рядовъ. Одинъ изолирующій слой кладется параллель или нѣсколько ниже пола поваловъ, второй на плоскости, раздѣляющей верхнюю поверхность фундамента отъ цоколя или стѣны здания и третій въ цоколѣ или стѣнахъ зданий на высотѣ одного аршина отъ поверхности земли съ тѣмъ, чтобы

сырость, сообщаемая нижними частями стѣны, отъ брызговъ дождя и снѣгу не могла сообщаться стѣнамъ.

При большой сырости фундамента, иногда для отвода скопляющейся воды, устраиваютъ дренажъ, который, осушая грунтъ, предохраняетъ отъ сырости и здание. На чер. 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187 и 188 (текстъ) представлены устройства фундаментовъ съ применением различныхъ средствъ для ограждения фундаментныхъ стѣнъ отъ дѣйствія сырости.



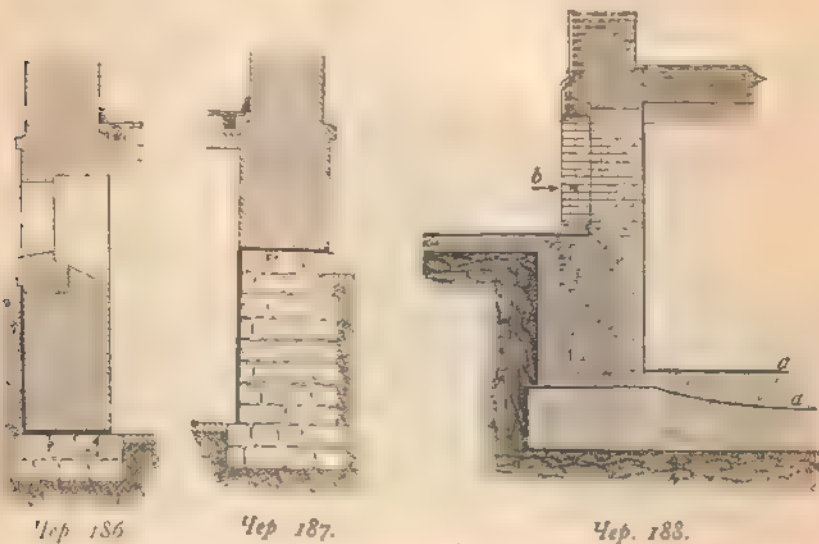
Чер. 181 представляетъ устройство подвала съ изолирующими слоями на уровнѣ кирпичнаго пола подвала *a* и съ осушительными клапанами *b*, *b*.

На чер. 182 (текстъ) показано устройство подвала съ изолирующими слоями, причемъ нижний слой продолжается подъ обратнымъ сводомъ, устроеннымъ подъ кирпичнымъ поломъ подвала и отдѣляетъ этотъ сводъ отъ слоя бетона. Стѣна подвала вполнѣ изолируется отъ дѣйствія сырости снизу, подъ поломъ.

На чер. 183 ib. примѣнены два изолирующие слоя и сверхъ того обмазка изъ асфальта снаружи стѣны фундамента и по наклонному скату подоконника.

Чер. 184 ib. представляетъ стѣну подвала, предохраненную, отъ дѣйствія сырости, изолирующимъ слоемъ *a*, осушительнымъ каналомъ *b, b* и боковою осушительною галлереею.

На чер. 185 ib. показано устройство особой кирпичной тѣнки, сложенной на гидравлическомъ раствѣрѣ, прилегающей къ стѣнѣ фундамента, сложенного изъ бутъ на обыкновенномъ раствѣрѣ.



Чер. 188 (текстъ) представляетъ кирпичную стѣну фундамента изъ кирпича, основанную на слое б/т бетона, снабженную осушительными каналами *b* и изолирующимъ слоемъ *a*.

§ 20. Матеріалы для устройства фундаментовъ. Матеріалъ для устройства фундамента долженъ, по возможности, лучше сопротивляться дѣйствію сырости и выдерживать грузъ давящаго на него строенія. Камни полевые, булыжные, плита б/т, кирпичъ желѣзнякъ и бетонъ, преимущественно, примѣняются для устройства фундаментовъ. Раствѣр, если только возможно, долженъ быть гидравлическимъ.





Каменная кладка изъ кирпича аустотляго, сухая . . . . .					1200	кбл/мр.
м	м	м	м	сырая . . . . .	1400	м
м	м	м	м	желѣзняка, сухая . . . . .	1900	м
м	м	м	м	сырая . . . . .	2000	м
м	м	м	бетона . . . . .	2400	м	
м	м	м	литого асфальта съ гравіемъ . . . . .	1600	м	
м	м	м	трамбованого асфальта . . . . .	1800	м	

Для сѣченій разнотѣхъ при проектированіи изложеніи означеніи  
 тѣхъ, въ кн. IV томъ, помѣщенъ таблица № 1 (стр. 1), въ которой  
 указано тѣхъ изложеніи разнотѣхъ матеріаловъ, и въ № 2 (стр. 23) т.  
 бѣла сѣченій сѣченій изложеніи, въ кн. IV томъ, на кжд. тѣхъ  
 сѣченій, и въ кн. IV томъ, на кжд. тѣхъ сѣченій.

## ГЛАВА II.

# СТѢНЫ.

§ 21. Раздѣленіе стѣнъ по ихъ назначенію и устройству. Названіе стѣнъ примѣняется къ главнымъ вертикальнымъ, а иногда и наклоннымъ частямъ разнаго рода зданій и сооруженій, предназначенныхъ для отраженія извѣстнаго преслѣдствія, для поддержанія земли и для опоры горизонтальныхъ частей зданій, какъ-то: балкоу, полювъ, потолоковъ, сводовъ и крышъ.

Смотря по положенію, которое стѣны занимаютъ въ строикѣ, по своему назначенію и по роду матеріала, изъ котораго онѣ возведены, онѣ бываютъ слѣдующихъ родовъ:

*Фундаменты въ видѣ стѣнъ* представляютъ нижнія части стѣнъ, углубленныя въ землю для передачи груза строения естественному или укрѣпленному грунту.

*Цоколи* - части стѣнъ, возведенныя непосредственно на фундаментахъ, на высоту не менѣе одного аршина надъ поверхностью земли, съ цѣлю удалить самое зданіе, сколько возможно, отъ влажной земной поверхности, отъ брызговъ дождевой воды и отъ сырости и накоплетъ для возвышенія зданія, что придастъ ему болѣе красивый видъ.

*Среднія части стѣнъ*, представляющія плоскую или цилиндрическую поверхность, называются *полнѣ* стѣны или просто *стѣною*.

*Карнизы*, составляющіе верхнюю оконечность наружныхъ стѣнъ зданія, устраиваемые съ цѣлю предохраненія частей строения, подъ ними находящихся, отъ дѣйствія дождя и

выѣстъ съ тѣмъ, служаще какъ-бы переходомъ отъ отвѣсной плоскости стѣны къ наклонной поверхности крыши. Главные карнизы обыкновенно вѣчаютъ стѣны здания сверху. Второстепенные карнизы, также какъ малые выступы, сандрики и пояски, помѣщаемые на различныхъ высотахъ поля стѣны, подраздѣляютъ его (расчленяютъ) на части.

*Аттиками* называются части стѣнъ, возводимыя надъ главными карнизами, имѣющія прямоугольную форму. Такія-же возвышенія стѣнъ надъ главными карнизами малыхъ измѣреній носятъ название *парапетовъ*.

*Фронтономъ* называется верхняя часть стѣны, имѣющая болышюючастью треугольную форму, продолженная до встрѣчи съ двускатною крышею. Поле этой части называется *полемъ фронтона* или *тимпаномъ*; въ деревянныхъ строенияхъ фронтоны называются *щипцомъ*.

*Знонами* или *кремльерами* называются стѣнки, возвышающіяся надъ карнизомъ, ограниченныя сверху зубчатою линіею и обыкновенно основанныя на висячей части карниза.

*Аттики*, имѣюще видъ перилъ или рѣшетокъ по окраинамъ крыши, называются *балюстрадами*.

*Линейныя* или *паризныя стѣны* ограждаютъ здание снаружи и служатъ главными опорами для горизонтальныхъ частей здания, своетовъ, потолковъ и крыши. Таковыя стѣны, расположенныя по длинѣ здания, называются *продольными*, а по ширинѣ его *поперечными* или *щипцовыми*.

*Внутреннія стѣны*, имѣющія одинаковые размѣры съ наружными и служащія для поддержанія потолка, своетовъ и проч. и для отдѣленія теплаго пространства отъ холоднаго, называются *клипальными*; таковыя-же стѣны, незначительныхъ размѣровъ, служащія только для раздѣленія внутренняго пространства, сообразно назначенію здания, носятъ названія *переборокъ* или *перегородокъ*.

*Одежонъ, подпорныя стѣны* или *поддерживающія* земляную насыпь. Онѣ претерпѣваютъ боковое давленіе отъ напора поддерживаемой массы земли.

*Ограды* или *заборы* предназначаются исключительно только для огражденія какого-нибудь даннаго пространства. Они не несутъ никакого груза, кромѣ ихъ собственной массы.

*Браномацифаны* называются капитальные стѣны, подраздѣляющія здание на части, или отдѣляющія одно здание отъ другого, идущія во всю высоту чердака и возвышающіяся надъ крышею, съ цѣлю преграды распространения пожара.

*Стѣны жилыхъ или теплыхъ строений*, которымъ придаютъ такіе размѣры, чтобы онѣ зимою не промерзли.

*Стѣны не жилыхъ или холодныхъ строений*, зимою неотапливаемыхъ, а потому болѣе легкой конструкции, нежели стѣны теплыхъ строений.

По роду материала, изъ котораго возводятся стѣны, онѣ подраздѣляются на: каменные, кирпичныя, деревянныя, металлические, фахверковыя, набивныя и горшечныя.

## § 22. Размѣры стѣнъ. Прочность стѣнъ зависитъ:

- 1) отъ рода и качества матеріаловъ, употребленныхъ на ихъ постройку,
- 2) отъ способа соединения матеріаловъ и болѣе или менѣе тщательнаго выполнения этихъ соединений, и наконецъ.
- 3) отъ формы самыхъ стѣнъ, ихъ расположенія въ постройкѣ и размѣровъ.

Свойства и качества матеріаловъ, способъ ихъ соединения, равно какъ и теоретическія изслѣдыванія о прочности стѣнъ, основательно излагаются въ общихъ началахъ строительнаго искусства. Въ настоящей книгѣ, чтобы не было невозможно представить практическія данныя, извлеченныя изъ опытовъ и наблюдений надъ существующими строениями и руководствующія практикою.

а) *Высота стѣны и толщина.* При постройкѣ стѣнъ, столбовъ и стоекъ значительной высоты или изъ которыхъ будетъ ложить большой грузъ, необходимо дѣлать повѣрку сопротивленія раздѣльному или раздробленію, употребляемая для постройки матеріалъ.

Вычисленіе долготной прочности матеріала дѣлается по формулѣ:

$$P = F \cdot R,$$

гдѣ  $P$  — нагрузка,

$F$  — поперечное сѣченіе матеріала въ квадратъ дюймовъ,

$R' = \frac{1}{10} R$ , или прочное сопротивленіе.

Для столбовъ и толстыхъ колоннъ  $R'$ , не должно быть болѣе  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{10} R$ .

Сопротивленіе тѣмъ болѣе, чѣмъ менѣе поперечное сѣченіе, а именно чѣмъ ниже также камень. Наибольшее сопротивленіе, по Понеттѣ достигается, когда высота равна ширинѣ основанія.

Сопротивленіе раздробленію для различнаго рода матеріаловъ, по основаніи опытовъ и наблюдений принимается, для жельза по Гуджкинсону:

$R_2 = 10$  тонн = 1.000 пудовъ на 1 кв. дюймъ.

Ловъ для хранимаго, прокатнаго желѣза, увеличивать съ 1 до 1.575 пудовъ.

Для Ля и Шюблера принимать для желѣза  $R_2 = R_1$ , для чугуна  $R_2 = 1.200$  пуд. на 1 кв. дюймъ.

Спротивленіе раздробленію *мелкихъ шаровъ* чугуна и стальной проволоки, квадратнаго сѣченія, состоящихъ изъ 4 шаровъ, желѣза, 11 шаровъ чугуна, чугуна, прутковъ и стальной проволоки, 11 шаровъ стальной проволоки, по 1 шару изъ чугуна и стальной проволоки  $R^2 = 12$  тоннъ = 720 пудовъ, снѣгоуборочныя трубы, по 1 шару, по 1 шару чугуна и стальной проволоки  $R = 15$  и 16 тоннъ = 1.500 и 1.600 пудовъ.

Ловъ для чугуна и желѣза  $R_2 = 1.500$  пуд. на 1 кв. дюймъ, для стальной проволоки  $R_2 = 1.500$  пуд.

Для Ля и Шюблера принимать  $R_2 = 1.200$  до 1.400 пудовъ.

Спротивленіе раздробленію *шаровъ*, по 1 шару изъ чугуна  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд.

По Ловъ —  $R_2 = 3.150$  пуд.

По Ля и Шюблеру —  $R_2 = 2.800$  пуд.

Спротивленіе раздробленію *шаровъ* и прутковъ, по 1 шару изъ чугуна  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд., по 1 шару изъ стальной проволоки  $R_2 = 0,4$  тоннъ = 400 пудовъ.

Спротивленіе раздробленію *шаровъ* и прутковъ, по 1 шару изъ чугуна  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд., по 1 шару изъ стальной проволоки  $R_2 = 0,4$  тоннъ = 400 пудовъ.

Для чугуна и стальной проволоки  $R^2$  для чугуна по  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд., для стальной проволоки  $R_2 = 0,4$  тоннъ = 400 пудовъ.

Для чугуна и стальной проволоки  $R^2$  для чугуна по  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд., для стальной проволоки  $R_2 = 0,4$  тоннъ = 400 пудовъ.

для дуба . . . . . отъ 117 до 278 пуд.

для . . . . . 147 — 208

для . . . . . 180 — 184

Спротивленіе раздробленію *шаровъ* и прутковъ, по 1 шару изъ чугуна  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд., по 1 шару изъ стальной проволоки  $R_2 = 0,4$  тоннъ = 400 пудовъ.

Въ видѣ, каковыя, противленіе раздробленію *шаровъ* и прутковъ, по 1 шару изъ чугуна  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд., по 1 шару изъ стальной проволоки  $R_2 = 0,4$  тоннъ = 400 пудовъ.

Спротивленіе *камней*, для чугуна и стальной проволоки, по 1 шару изъ чугуна  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд., по 1 шару изъ стальной проволоки  $R_2 = 0,4$  тоннъ = 400 пудовъ.

Спротивленіе раздробленію *камней* въ пудовъ на 1 кв. дюймъ, для чугуна  $R = 4$  тоннъ = 3.000 пуд., для стальной проволоки  $R_2 = 0,4$  тоннъ = 400 пудовъ.





Если стѣна въ стенахъ (то бѣтъ или изъ кирпича, то при численности площади сѣченія для сопротивленія давлению, надобно изъ всей площади вычесть, соответствующую швамъ наполненнымъ растворомъ, которая въ это сопротивление не входитъ. Поэтому, въ стѣнахъ изъ бѣтъ, и въ бетонной площади надобно вычитать стѣны изъ швовъ, а въ кирпичныхъ, только отъ  $\frac{1}{60}$  до  $\frac{1}{70}$  всей площади.

На основании приведенныхъ выше данныхъ легко провѣряется прочность постройки, относительно сопротивленія матеріала раздробленію напримѣръ:

1) Опредѣлить толщину фундаментной стѣны и въ строеніи, въсомъ въ 10000 пудовъ, длиной снаружи въ 60 футовъ и шириной въ 40 футовъ. Если толщина стѣны  $x$ , то длина ея  $= 2(60 + 40 - 2x) = 200 - 4x$  футовъ, площадь  $A = (200 - 4x) \times 1$  кв. футъ. Какъ для кирпича  $R_2 = 288$  пуд. на кв. футъ, то  $(200 - 4x) \times \frac{10000}{288}$ , или  $x^2 = 56x + \frac{25000}{288} = 0$ , откуда  $x = 25 - \sqrt{25^2 - \frac{25000}{288}} = 25 - \sqrt{548} = 25 - 23,19 = 1,8$  футовъ.

Поднявъ эту величину, получается площадь фундамента, принимаю площадь давленіе  $A = (200 - 4 \times 1,8) \times 1,8 = 192,8 \times 1,8 = 347,04$  кв. фут., а выносимое безопасное давленіе:

$$P = A \cdot R_2 = 347,04 \cdot 288 = 99,947,52 \text{ пуда.}$$

Разность въ 52,48 пуд. превосходить отъ округленія величины  $x$ .

2) Опредѣлить сторону квадратнаго сѣченія отдѣльной кирпичной подпоры, высотой въ 14 футовъ и несущей грузъ въ 1000 пуд., принимая въ расчетъ собственный вѣсъ. Вѣсъ 1 кв. фута кирпичной кладки  $= 2,74$  пуда. Прочное сопротивленіе этой кладки раздробленію  $= R_2 = 2$  пуда на 1 кв. дюйм., или  $= 2 \times 144 = 288$  пуд. на 1 кв. футъ, площадь основанія подпоры  $A = \frac{1000}{288 - 2,74 \times 14} = \frac{1000}{249,64} = 4$  кв. фут., и сторона этого основанія  $= \sqrt{4} = 2$  фут.

Какъ отношеніе высоты подпоры къ сторонѣ сѣченія  $\frac{14}{2} = 7$  менѣе 12, то опредѣленный размѣръ практиченъ.

Напряженіе матеріала подпоры въ верхнемъ сѣченіи  $= \frac{1000}{4} = 250$  пудовъ на кв. футъ, т. е. на 38 пудовъ или на 132<sup>1</sup>/<sub>2</sub> менѣе, нежели въ основаніи.

Рондле составилъ таблицу нагрузокъ, которыми камень подвергается въ болѣе извѣстныхъ сооруженіяхъ. На каждый квадратный дюймъ производится слѣдующее давленіе въ пудахъ:

Пилоны церкви дома Инвалидовъ въ Парижѣ . . .	11,63	пуд.
" " " Св. Петра въ Римѣ . . . . .	6,31	"
" " " Св. Павла въ Лондонѣ . . . . .	7,48	"

Колонны базилики Св. Павла въ Римѣ . . . . .	7,03 пуд.
Пилоны Пантеона въ Паризѣ . . . . .	11,27 "
Колонна церкви всѣхъ Святыхъ въ Анжерѣ . . . . .	17,00 "

На основаніи данныхъ о прочномъ сопротивленіи разнаго рода матеріаловъ, стѣны, имѣющія одинаковое горизонтальное сѣченіе на всѣхъ точкахъ высоты, могутъ быть возводимы:

Изъ кирпича слабо обожженного въ . . . . .	12 саж.
Изъ твердаго кирпича, положеннаго на цѣпномъ известковомъ растворѣ въ . . . . .	20 "
Изъ твердаго известняка, стѣ плотно притесанными швами въ . . . . .	60 "
Изъ известковаго бѣлогого плитняка стѣ толстыми швами обыкновеннаго раствора . . . . .	8 "
Изъ обыкновеннаго, плотно притесаннаго гранита . . . . .	70 "
Изъ сосноваго дерева въ . . . . .	300 "
Изъ чугуна . . . . .	1300 "

Въ случаѣ необходимости возвести строеніе большей высоты, надобно располагать части строенія такъ, чтобы каждая постель кладки уширялась по мѣрѣ увеличенія претерпѣваемаго ею давленія. Отъ этого происходитъ, что всѣ высокія сооруженія, какъ-то: Египетскія пирамиды, церкви, каланчи и проч. имѣютъ форму пирамидальную, способствующую, кромѣ того, и устойчивости цѣлаго строенія.

б) *Толщина стѣны.* Размѣры, придаваемые толщинѣ стѣны, находятся въ зависимости:

1) Отъ формы и размѣровъ, употребляемыхъ на устройство ихъ матеріаловъ.

2) Отъ того назначенія, которому должны удовлетворять возводимыя стѣны, т. е. предназначаются-ли онѣ служить простыми оградами или заборами, стѣнами холодныхъ, и отапливаемыхъ зданій, или-же возводятся съ цѣлью огражденія теплыхъ строеній.

3) Отъ того положенія, которое они занимаютъ въ строеніи, т. е. принадлежатъ-ли онѣ къ разряду стѣны, отдѣльно стоящихъ (свободныхъ), не несущихъ на себѣ никакого постояннаго груза, или-же, онѣ подвергается вертикальному

усилию (стѣны крытыхъ строений) и, наконецъ, не претерпѣваютъ-ли онѣ горизонтальныя или наклонныя усилія. Толщина стѣнъ, выводимыхъ изъ кирпича, не можетъ быть тоньше ширины кирпича: это, такъ называемыя, стѣны въ  $\frac{1}{2}$  кирпича. Стѣнки изъ кирпичей, поставленныхъ на ребро, или въ  $\frac{1}{4}$  кирпича, употребляются только при печныхъ работахъ.

Стѣны, у которыхъ обѣ лицевыя стороны должны быть чисты и составлены изъ цокольной плиты, имѣющей постели отъ 14 до 18 дюймовъ, не могутъ быть тоньше  $2\frac{1}{8}$  или 3 фута; стѣны изъ бутовой плиты, при условіи сохраненія хорошей перенязки камней, трудно вводить въ толщину меншую  $1\frac{3}{4}$  фута; стѣны изъ околотыхъ булыгъ бывають толщиною не менѣе  $2\frac{1}{2}$  фута.

При возведеніи стѣнъ холодныхъ строений и оградъ изъ одного кирпича, толщина ихъ не должна быть менѣе  $1\frac{1}{2}$  кирпича и для самыхъ незначительныхъ заборовъ, не менѣе 1 го кирпича; иначе стѣна не представитъ достаточной прочности. Если для той-же цѣли, стѣны устраиваются фахверковыя, т. е. изъ кирпича, скрѣпленнаго скелетомъ изъ дерева или желѣза, то толщина ихъ бываетъ и въ  $\frac{1}{2}$  кирпича.

Стѣны изъ правильно-тесаннаго камня, дерева, чугуна и желѣза могутъ быть устраиваемы какой угодно толщины, лишь-бы онѣ удовлетворяли условіямъ устойчиваго равновѣсія и тому назначенію, для котораго онѣ возводятся.

с) *Толщина стѣнъ теплыхъ строений*, кромѣ приведенныхъ выше условій, зависитъ еще отъ теплопроводимости материала, изъ котораго устраиваются стѣны. Стѣны должны имѣть такую толщину, чтобы зимомъ, во время самыхъ сильныхъ холодовъ, онѣ не промерзли. Наблюдая зимою снѣжкомъ тонкія наружныя стѣны, замѣчается, что сторона ихъ, обращенная во внутренность комнатъ, покрывается каплями влаги (потѣсть), а иногда и инеемъ, подобно тому, какъ оконныя стекла. Стѣны такой толщины неудобны для жилищъ, потому что въ нихъ поддержаніе достаточной температуры требуетъ большаго количества топлива и усиленной топки. Кромѣ того, внутренняя сторона стѣны, пропитываясь влажностью, замерзая и выходя, сообразно съ измѣ-

нешими наружной и внутренней температуры, дѣлаетъ комнаты сырыми и вредными для жилья; наконецъ, въ каменныхъ стѣнахъ, известковый растворъ и кирпичи выкрашиваются, а въ деревянныхъ — бревна прѣютъ и гниютъ.

Въ Россіи, средняя температура различныхъ ея полюсъ значительно различна, но стѣны, самыхъ сильныхъ холодовъ нѣмного въ нихъ различны. Такъ, напримѣръ, у береговъ Каспійскаго и Бѣлаго морей и по Уральскому хребту, морозы достигаютъ до 35 и 40° R. Наблюдения доказали, что въ западной части Имперіи, гдѣ морозы не превосходятъ 25° (исключая развѣ съвѣрную часть Финляндіи), кирпичные дома должны имѣть толщину не менѣе 1-го аршина или 2½ кирпичей. Кирпичныя стѣны зданий во всякой полудѣ должны быть въ 3 и даже въ 3½ кирпича. Толщина каменныхъ стѣнъ для жилыхъ строеній должна быть гораздо больше, сравнительно съ кирпичными стѣнами, по той причинѣ, что камень, вообще, проводить тепло лучше, чѣмъ обожженная глина. По наблюдениямъ, замѣчено, что изъ плитняка, находящагося въ окрестностяхъ С.-Петербурга, надобно дѣлать стѣны въ 1½ раза толще кирпичныхъ стѣнъ, а изъ гранита еще толще. Стѣна такой толщины старается избѣгать, потому что онѣ обходятся очень дорого, представляя много неудобствъ, стѣны значительно внутреннее пространство зданий, сильно обременяютъ подолку сооружения и тѣмъ увеличиваютъ его осадку; и, наконецъ, во избѣжаніи провѣтриванія на воздухъ и потѣни или сырости камня въ кладкѣ, онъ не можетъ быть употребленъ въ дѣло, не прележавъ нѣсколько мѣсяцевъ на открытомъ воздухѣ, что не всегда удобоисполнимо. Вотъ причина, по которой большая часть каменныхъ строеній устраивается у насъ въ кирпичную кладку или кирпичною внутреннею облицовкою. Толщина отъ 1¼ до 1½ аршина (смотря по толщинѣ каменной облицовки) можетъ считаться достаточною для стѣнъ этого рода.

Толщина стѣнъ глиняныхъ, изъ сырца или въ видѣ мазила, согласно наблюдениямъ, сдѣланнымъ на югѣ Россіи, гдѣ они въ большемъ употребленіи, можетъ быть доводима до ½ аршина, причемъ онѣ еще не промерзаютъ зимою. Толщина деревянныхъ стѣнъ, срубленныхъ изъ бревень, га-

кимъ образомъ, чтобы ширина соприкасания одного бревна къ другому была не менѣе  $4\frac{1}{2}$  вершковъ, считается достаточною для того, чтобы стѣны эти были теплыми, даже въ самыхъ холодныхъ странахъ Россіи. Наружная обшивка и внутренняя оштукатурка стѣнъ увеличиваетъ еще болѣе теплоту деревянныхъ строеній.

Толщина внутреннихъ капитальныхъ стѣнъ теплыхъ строеній должна удовлетворять тѣмъ же условіямъ, которыми должны удовлетворять и наружныя стѣны. Причемъ стѣны, въ которыхъ прокладываютъ дымовыя трубы, не должны быть тоньше 3-хъ кирпичей, потому что труба имѣетъ ширину въ 1 кирпичъ и стѣнки стѣны съ обѣихъ ее сторонъ не должны быть менше 1-го кирпича. Въ частныхъ домахъ выводить однакоже трубы и въ  $2\frac{1}{2}$  кирпичныхъ стѣнахъ, суживая трубу на  $\frac{1}{4}$  кирпича.

d) *Толщина стѣны, относительно стоящихъ или свободныхъ.*

1) Стѣны, не несущія на себѣ никакого посторонняго груза, на твердомъ основаніи, вытянутыя по совершенно прямой линіи, для надлежащей устойчивости, по Рондле, должны быть толщиною отъ  $\frac{1}{12}$  до  $\frac{1}{8}$  ихъ высоты, допуская:

$n = \frac{1}{12}$  для стѣнъ изъ правильной кладки,

$n = \frac{1}{8}$  „ „ „ необтесаннаго камня,

$n = \frac{1}{10}$  „ обыкновенныхъ каменныхъ и кирпичныхъ стѣнъ.

2) Если стѣна въ планѣ представляется въ видѣ ломанной линіи или части сомкнутаго многоугольника, то для стѣнъ, высотокъ  $h$ , на произвольной сторонѣ, длиною  $l$ , толщина

$$e = nh \sqrt{\frac{l}{n^2 + h^2}} = \frac{nh}{1 + \frac{1}{12}} \left( \frac{h}{l} \right)^{\frac{1}{2}}$$

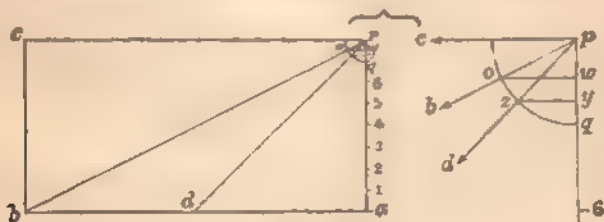
или возставить на свободной линіи  $ab = l$ , стѣны въ  $a$  перпендикуляръ  $ap = h$ , раздѣлить  $ap$  на 8, 10 или  $p$  частей (смотря по кладкѣ стѣны), отложить на  $ap$  одну такую часть, напр.  $pw = nh$  и провести  $wo$  параллельно  $ab$ , то  $wo$  будетъ требуемою толщиною  $e$  стѣны, чер. 180 (текстъ).

3) Для цилиндрической стѣны, правило (2) даетъ толщину  $e = 0$ ; и потому Рондле предлагаетъ принимать здѣсь для  $l$  сторону вписаннаго 12-ти угольника и какъ послѣдняя почти

равна половинѣ радиуса  $r = \frac{1}{2} d$  основания стѣны, то для цилиндрической стѣны:

$$e = nh \sqrt{r^2 + \frac{1}{4}h^2} = nh \sqrt{\frac{d^2}{4} + \frac{1}{4}h^2} = 1 + s \left( \frac{h}{d} \right)^2$$

Размѣры свободно-стоящихъ стѣнъ, выведенные на основаніи вышеприведенныхъ формулъ, часто измѣняются въ практикѣ, или потому, что выведенная толщина оказалась слишкомъ мала или потому, что слишкомъ велика. Размѣры эти должно считать *слишкомъ малыми*, когда они менѣе предѣловъ наименьшей толщины стѣнъ для известнаго материала, въ этомъ случаѣ стѣнамъ дать толщину предѣльную. Размѣры, выведенные для свободныхъ стѣнъ, слѣдуетъ считать *слишкомъ большими* въ томъ случаѣ, когда они превосходятъ



Чер. 189.

предѣлъ ихъ наименьшей толщины, потому-что значительная толщина нужна только для доставленія стѣнъ достаточной устойчивости, а этой же самой степени устойчивости, при значительномъ сбереженіи материала, можно достигнуть устраивая отдѣльные столбы такой толщины, какая выведена по правиламъ и заполняя промежутки между ними стѣнками, толщины предѣльной (т. е. тоньше чего онѣ быть не могутъ). Разстояніе между столбами надобно брать такое, чтобы стѣнки, заключенныя между ними, удовлетворяли приведенному выше правилу, для опредѣленія толщины стѣнокъ многоугольника.

с) Толщина стѣнъ, подверженныхъ вертикальному давленію или стѣнъ крытыхъ строеній. Стѣны крытыхъ строеній, на которыя ни своды, ни стропила не производятъ распора, будучи связаны между собою въ одно цѣлое внутренними

стѣнами, потолочными балками, стропилами, желѣзными связями, находятся въ болѣе выгодныхъ обстоятельствахъ, нежели отдѣльныя стѣны.

По правиламъ Рондле: для одноэтажныхъ строений, глубиною  $l$  въ свѣту, при высотѣ стѣны  $h$ , не подпертой по всей высотѣ, толщина стѣны:

$$e = \frac{h}{12} \sqrt{\frac{l}{h^2 + h^2}} = \frac{h}{12} \left( \frac{h}{l} \right)^2$$

Если стѣны, гдѣ либо по высотѣ подперты такъ, что остающаяся высота ихъ надъ подпорою  $h'$ , то

$$l = \frac{(h+h')}{24} \sqrt{\frac{l}{(h+h')^2}} = \frac{h+h'}{24} \left( \frac{h+h'}{l} \right)^2$$

Для многоэтажныхъ строений, глубиною  $l$  въ свѣту: для внутреннихъ стѣнъ, высотой  $H$  отъ цоколя до карниза, для стросней простыхъ:  $e = \frac{H}{48} + (1/12 \text{ до } 1/6) \text{ фута}$ ; съ внутренъ, капитальныхъ стѣнъ  $e = \frac{l + H}{48}$ .

Для брандмауэра поперечной капитальной стѣны, соответствующаго  $x$  му этажу, высоток  $h$ , считая номера  $x$  съ верхняго этажа  $e_x = \frac{l + h}{24} + \frac{x}{24}$  фута. Эти размѣры соответствуютъ толщинѣ стѣнъ у потолковъ, наружные откосы ихъ принимаются въ  $1/200$  до  $1/80$  высоты.

По Редтенбахеру, для жилыхъ и фабричныхъ строений, глубиною  $l$  и высотой  $h_x$  каждаго этажа, толщина стѣны  $x$ -го этажа, считая номера  $x$  съ верхняго:

$$e_x = \frac{l}{24} + \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_x}{25}$$

На основаніи вышеприведенныхъ правилъ Рондле и наблюденій другихъ опытныхъ строителей надъ строснями, прочность которыхъ доказана существованіемъ ихъ въ продолженіе нѣсколькихъ столѣтій, предѣльная толщина стѣнъ обыкновенныхъ крытыхъ строений принимается отъ  $1/30$  до  $1/15$  или среднее  $1/20$  ихъ высоты. Стѣна, по всей высотѣ, дѣлается одинаковой толщины или же уступами, причемъ собирается матеріалъ и самая стѣна получаетъ большую



устойчивость, наблюдая только, чтобы толщина ее, при каждом из устойчивых, составляла  $\frac{1}{20}$  соответствующих высот.

Если вся внутренность строения представляет одно нераздельное целое (церкви, театры, большие залы и проч.), то стѣнамъ, ограничивающимъ его, придаютъ я размеры, соответствующіе свободнымъ стѣнамъ, т. е. в  $\frac{1}{12}$  до  $\frac{1}{10}$  высоты.

Если в мосте с жомом пролет выходящий из зала, устанавливая в высоту 2 или 3 метра, то, определяя толщину ступи, зависящую от величины фактического строения ( $\frac{1}{20}$  от его) подобно обратить внимание на то, будучи не наиверная толщина составлять около  $\frac{1}{10}$  высоты залы или даже с половиной больше, то ее принимать за истинную, а если она меньше, то ее увеличивать настолько, чтобы она была почти в  $\frac{1}{10}$  высоты залы.

Взостроенияхъ, подвѣрженныхъ стрѣламъ, лапидарамъ, на фабрикахъ и заводахъ, гдѣ дѣйствуютъ сильныя движущія машины, молоты и т. п., стѣнамъ прѣдѣляющихъ ихъ въ высоты.

[illegible][illegible]

1-го этажа — 4-х кирпичей в ширину и 2-х в высоту; 2-го — 3-х кирпичей в ширину и 2-х в высоту; 3-го — 4-х кирпичей в ширину и 2-х в высоту; 4-го и 5-го этажей — 3-х кирпичей.

Еще раз мы, при этом на основании статьи 144, п. 1, 2, подтверждаем, что ввиду того, что каждая статья 144, п. 1, 2, подтверждает, что для того

кольнаго этажа получился  $6\frac{1}{2}$  толщина въ 5 кирпичей = 2 аршинамъ, что составляетъ  $\frac{1}{12}$  пѣлой высоты стѣны.

Предположимъ, что нужно опредѣлить толщину продольныхъ стѣнъ, ограничивающихъ сцену театра. Пусть высота этой стѣны 15 саж., а длина сцены тоже 15 сажень. Опредѣлимъ толщину этой стѣны, предположая, что она совершенно свободна. Для этого построимъ по масштабу прямоугольный треугольникъ, у котораго оба катета равны 15 саженьямъ, и гипотенузу его откладываемъ длину, равная  $\frac{1}{12}$  высоты.

Проведя горизонтальную линию, получимъ на толщину стѣны  $2\frac{1}{2}$  аршина. Пусть продольная стѣна, ограничивающая залу для зрителей, имѣетъ высоту 10 сажень, а въ длину (до стѣны, отдѣляющей залу отъ сцены) 13 сажень. По предыдущему способу найдется толщина стѣны, равная  $2\frac{1}{4}$  аршина. Поперечныя стѣны, ограждающія внутренность театра, будучи связаны неразрывно съ передними и задними пристройками, могли-бы держаться въ устойчивомъ положеніи, еслибы и вовсе не было средней залы; по этой причинѣ, размѣры ихъ могутъ быть значительно тоньше, сравнительно съ толщиной, причиною свободнымъ стѣнамъ чер. 190—193 (текстъ).

Внутреннія продольныя стѣны имѣютъ иногда большое протяженіе и, если на нихъ есть балки, несутъ на себѣ грузъ, обыкновенно вдвое болѣе, чѣмъ наружныя продоль-



Чер. 190 Чер. 191. Чер. 192. Чер. 193

ныя стѣны. Толщина этихъ стѣнъ опредѣляется по тѣмъ-же правиламъ, какъ и толщина наружныхъ стѣнъ. Если въ строеніи, вмѣсто одной продольной внутренней стѣны, находятся двѣ такія стѣны и между ними помѣщается корридоръ, покрытый сводомъ, то толщина каждой изъ этихъ стѣнъ, зависящая отъ условій устойчивости можетъ быть значительно

уменьшена, противъ толщины, которую нужно было-бы дать одной внутренней продольной стѣнѣ.

Въ томъ случаѣ, если внутреннія продольныя стѣны не поддерживаютъ потолокъ, толщина ихъ можетъ быть значительно меньше въ сравнении съ толщиной продольныхъ стѣнъ. Итакъ, давъ этимъ стѣнамъ, въ верхнемъ этажѣ строенія толщину въ  $2\frac{1}{2}$  кирпича, необходимую для помѣщенія дымовыхъ трубъ, можно сохранять ту-же толщину во всѣхъ лижнихъ этажахъ, до самаго фундамента. Каменные и кирпичныя внутреннія стѣнки, не капитальныя, т. е. не служащія для связи главныхъ стѣнъ, а только подраздѣляющія внутреннія пространства на комнаты требуемой величины (за исключеніемъ того случая, когда онѣ отдѣляютъ холодное пространство отъ нагреваемого), могутъ быть такъ тонки, какъ это допускаетъ матеріалъ. Кирпичныя стѣны этого рода дѣлаются въ  $1\frac{1}{2}$  кирпича. Впрочемъ, въ мѣстахъ, изобилующихъ лѣсомъ, всѣ эти перегородки дѣлаются обыкновенно деревянными. Если стѣны отдѣляютъ пространство, въ которомъ должна быть устроена лѣстница, идущая во всю ширину строения, причѣмъ размѣры лѣстницы не велики и каждая изъ граней кѣтки лѣстницы имѣетъ достаточную устойчивость, вслѣдствіе связи съ другими стѣнами строения, то размѣры стѣнъ кѣтки остаются тамъ же, какъ и въ другихъ капитальныхъ стѣнахъ. Надобно только обратить вниманіе на то, чтобы во внутренности кѣтки не было видно стѣнныхъ обрѣзовъ. Для удовлетворенія этого условія, часть наружной стѣны строения, составляющую одну изъ сторонъ кѣтки, дѣлаютъ безъ внутреннихъ обрѣзовъ и даютъ ей среднюю толщину между нижней и верхней толщиной, которая-бы она должна имѣть, при сохраненіи внутреннихъ обрѣзовъ.

На внутреннихъ стѣнахъ, составляющихъ кѣтку лѣстницы, дѣлаютъ обрѣзы съ той ихъ стороны, которая не обращена къ лѣстницѣ. Стѣны для большихъ лѣстницъ, кромѣ другихъ условий, должны удовлетворять условіямъ устойчивости свободныхъ стѣнъ.

г) Толщина стѣнъ, подверженныхъ дѣйствію горизонтальныхъ или наклонныхъ силъ. Къ такого рода стѣнамъ при-

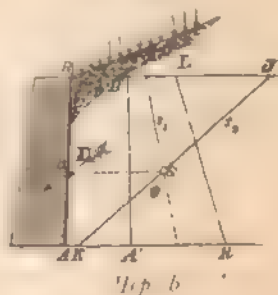
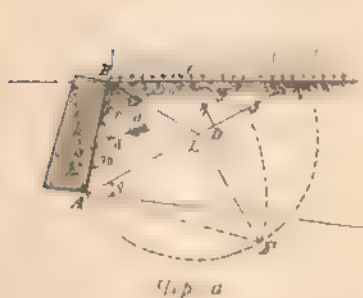
надлежагъ стѣны, подверженныя распору свотовъ или арокъ, онѣ должны имѣть размѣры, соответствующіе опорамъ свотовъ или арокъ, указаннымъ въ главѣ о сводахъ и аркахъ.

О стѣнахъ, претерпѣвающихъ распоръ стропиль, помянется въ главѣ о крышахъ.

Размѣры, при которыхъ стѣны не подвержены разрушенію, зависятъ отъ свойствъ почвы, на которой они стоятъ, отъ размѣровъ арокъ, на которыхъ они опираются, отъ высоты стѣны, отъ стропиль и т. д. Для выясненія этихъ вопросовъ см. главу о фундаментахъ.

### Углы естественнаго откоса.

Проста . . . . .	23°
Смоченнаго песка ображанаго . . . . .	24°
Смоченной садовой земли . . . . .	27°
Зерноваго хлѣба . . . . .	30°
Сухого песка . . . . .	32°
Хрища и мелкаго булыжника . . . . .	36°
Сухой порошко-образной садовой земли . . . . .	37°
Сухого порошко-образнаго суглинка . . . . .	40°
Сухой порошко-образной глины . . . . .	45°
Сухой порошко-образной илкости . . . . .	50°
Очень плотнаго грунта . . . . .	55°



Величина давленія земли. Обозначимъ черезъ:

$E$  — давленіе на  $qm$  поверхности стѣны, въ  $kg$ ,  
чер. а.

$p$  — давленіе на  $qm$  поверхности земли въ  $kg$ .

$\phi$  — уголъ естественнаго откоса.

$\delta$  — уголъ, образуемый направлеиіемъ  $E$  съ нормалью къ стѣнѣ  $AB$ .

$\gamma$  — вѣсъ  $csm$  земли въ  $kg$ .

Если  $BN$  поверхность земли, то поворяя по Rehbann'у  $AN$  такъ, чтобы  $\delta$  къ горизонталѣ  $BL$  была углемъ  $\phi$  къ  $AB$ , опустимъ на  $AN$ , какъ на диаметрѣ, полуокругъ.



тожежемъ  $ND$ . Проведемъ  $B'L \parallel RL$  и опишемъ на  $AN$ , какъ на діаметръ полукругъ,

$L'F$ ,  $AN$ ,  $AJ = AF$ ,  $JG \parallel LR$  и  $CG \perp AN$ , тогда

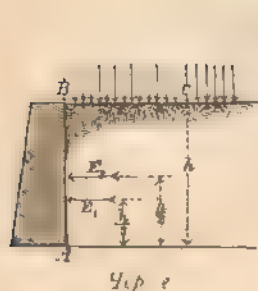
$$E = \frac{1}{2} \gamma e \gamma$$

Проведа изъ центра тяжести  $S$  четырехугольника  $ABCD$ , линію  $Sa$ ,  $AO$ , получимъ въ точкѣ  $a$  довольно точно точку приложения силы  $E$ . Обыкновенно принимаютъ  $\delta = p$ .

3. Въ случаѣ вертикальной стѣны  $AB$  и горизонтальной поверхности или  $BC$ , чер.  $e$ , давление земли  $E$  есть равнодѣйствующія горизонталь и вертикаль силъ, которая (пренебрегая трениемъ земли о стѣну) выражается

$$E_1 = \frac{1}{2} \gamma e h^2 \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{p}{2} \right) \text{ и}$$

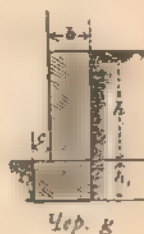
$$E_2 = p h \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{p}{2} \right),$$



Чер.  $e$



Чер.  $f$ .



Чер.  $g$

и соответственно приложены на высотѣ  $\frac{1}{3} h$  и  $\frac{1}{2} h$ , гдѣ  $h$  высота стѣны, чер.  $a$ .

Принимая для наклонной земли  $p = 37^\circ$ , имѣемъ

$$E_1 = \frac{1}{8} \gamma e h^2 \text{ и}$$

$$E_2 = \frac{1}{4} p h.$$

При расчетѣ стѣны шлюзныхъ камеръ  $p$  принимается  $= 20^\circ$ , такъ какъ земля въ этихъ случаяхъ сильно пропитывается водою. Въ этомъ случаѣ:

$$E_1 = \frac{1}{4} \gamma e h^2 \text{ и } E_2 = \frac{1}{2} p h.$$

Среднія значения  $\gamma_e$  и  $\rho$ :

Родъ земл.	$\gamma_e$ въ $kg.$ на 1 $cm^3$	$\rho$
Сухая глина . . . . .	1500	$40^\circ-46^\circ$
Мокрая „ . . . . .	1900	$27^\circ-25^\circ$
Сухой глиноземъ . . . . .	1600	$40^\circ-50^\circ$
Мокрый „ . . . . .	1980	$20^\circ-25^\circ$
Сырая насыпная земля . . .	1600—1700	$30^\circ-37^\circ$
Песокъ или сырой хрящъ . .	1800	$25^\circ$
Мокрый щебень . . . . .	1600	$35^\circ-40^\circ$
Вода . . . . .	1000	$0^\circ$

**Устойчивость подпорныхъ стѣнъ.** Сложивъ дѣйствующее на стѣну давление земли  $E$ , чер.  $f$ , въсомъ  $C$  стѣны  $ABCF$ , найдемъ равнодѣйствующую  $D$ , представляющую давление на подошву  $AB$ . Разложимъ  $D$  на 2 составляющія  $N$  и  $S$ , изъ которыхъ первая нормальна, а вторая параллельна  $AB$ ; тогда для устойчивости стѣны, уголъ образуемый  $N$  съ  $D$  не долженъ быть больше угла тренія, который въ среднемъ  $33^\circ-35^\circ$ .

Если:  $\gamma_m$ —вѣсъ  $cm^3$  стѣны въ  $kg$ ,

$e$ —расстояние точки приложения  $R$  силы  $D$  отъ середины  $M$  подошвы  $AB$  въ  $m$ ,

$\delta$ —расстояние точки  $R$  отъ наиболѣе сжимаемаго края  $A$  подошвы  $AB$  въ  $m$ ,

$b$ —длина подошвы въ  $m$ ,

то да наибольшее давление на подошву будетъ

$$\text{при } e < \frac{\delta}{6}; K = \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{6e}{\delta} \right),$$

$$\text{при } e > \frac{\delta}{6}; K = \frac{2N}{3e}.$$

Это давление (сжатіе) не должно превышать

$K = 50000 \text{ } kg$  на  $qm$  для обыкновенныхъ каменныхъ (бутовыхъ) стѣнъ

$K = 70000 \text{ } kg$  на  $qm$  для обыкновенныхъ кирпичныхъ стѣнъ,

$K = 100000 \text{ } kg$  на  $qm$  для хорошихъ кирпичныхъ стѣнъ на известкѣ

$K = 120000-130000 \text{ } kg$  на  $qm$  для лучшихъ кирпичныхъ стѣнъ на цементѣ.

$K' = 25000 \text{ } kg$  на  $qm$  для хорошего строительнаго грунта.

**Стѣна изъ прямоугольныхъ перерѣзанныхъ камней.** Толщина стѣны  $b$ , требующая условнаго прочнаго сопротивленія материала сжатію при высотѣ стѣны  $h$  и горизонтальной поверхности земли, чер.  $\rho$ , опредѣляется изъ выраженія

$$b = h \left[ \gamma_e h + 3 \rho \right] \frac{19^2 (45^\circ)}{3 - 4 \frac{\gamma_m}{K} h}.$$



а ширина  $b$  должна быть не менее ширины основания  $b_0$  (рис. 10),  $b$  должна быть:

$$b = \frac{\gamma_e}{2\gamma_m} \frac{h + 2p}{\gamma_e} \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{1}{2} \varphi \right),$$

где  $\gamma_e = 0,70$  — коэффициент прочности материала ступицы по сравнению с грунтом.

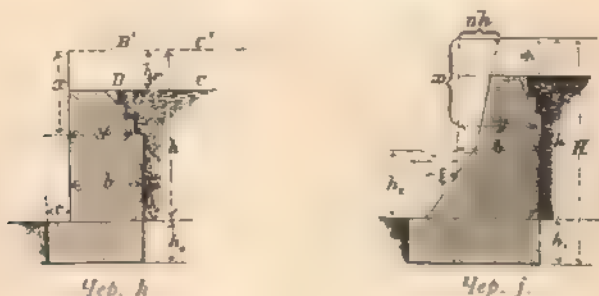
Выступ фундамента  $e$  определяется по:

$$e = \frac{1}{2} \frac{\gamma_e H}{\gamma_m b} \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{1}{2} \varphi \right) + \frac{2,0 m}{3k'} \frac{bH}{b^2} - \frac{b}{2}$$

$$\text{или} \quad H = h + h_1 + \frac{p}{\gamma_e},$$

а  $h_1$  — глубина фундамента, которую выбирают  $p$  и  $\gamma_e$  см. табл.

Сила  $N$  вертикальная приложена к стене по центру тяжести (рис. 11) и равна  $N = (G + Q) \cos \alpha$  (рис. 11), где  $Q$  — нагрузка от  $q m$  на расчетной площади  $BC$  (рис. 11),  $p = p_0 + h$ . По формуле (1) и (2)  $N$  —



приложить к стене по центру тяжести (рис. 11) и равна  $N = (G + Q) \cos \alpha$  (рис. 11), где  $Q$  — нагрузка от  $q m$  на расчетной площади  $BC$  (рис. 11),  $p = p_0 + h$ . По формуле (1) и (2)  $N$  — действительное.

$$y = \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{1}{2} \varphi \right) \left[ \frac{\gamma_e}{\gamma_m} \frac{h + 2x}{k} (k - \gamma_m e - \gamma_m h) + \frac{2,0 m}{3k'} \frac{bH}{b^2} - \frac{b}{2} \right]$$

где  $h$  — высота ступицы,  $h_1$  — глубина фундамента. По формуле (3)  $y$  — действительное.

Перед стеной  $b$ , расположенная на расстоянии  $b_0$  от подошвы, должна быть не меньше:

$$b = \frac{\gamma_e h^2 \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{1}{2} \varphi \right)}{2 (h - h_1) \gamma_m}$$

где  $\gamma_e = 0,7$ .

Умножив каждую из первых пяти строк на  $\gamma_m$  и прибавив к ним (6), получим равенство (7), т. е.  $\gamma_m$  высота земляного слоя, который компенсирует нагрузку на верхнюю поверхность земляного слоя. Взяв теперь теоретически поперечное сечение стѣны по:

$$y = \int \frac{\gamma_m x^2 (3x - 2x) \operatorname{tg}^2 \left( 45 - \frac{1}{2} \alpha \right) + n^2 h^2}{h + 2x} dx$$

получим для стѣны (рис. 1) следующие формулы для  $\xi$  и  $c$ :

$$\xi = \frac{\gamma_m h (2h - n h)}{3k - \gamma_m h_2}$$

$$c = \gamma_m (b H - \frac{1}{2} n h_2) \left\{ \frac{1}{2} \gamma_m H^2 \operatorname{tg}^2 \left( 45 - \frac{1}{2} \alpha \right) - \gamma_m b H \left( \frac{b}{2} - \xi \right) + \right. \\ \left. + \gamma_m \frac{n h^2}{2} \left( \frac{n h}{3} - \xi \right) \right\},$$

$$\text{и} \quad \gamma_m (2b H - n h^2 - 3k\xi).$$

Зная все эти величины, можно по формулам (7) и (8) для вычисления толщины земляного слоя и для стреловидности поперечного сечения стѣны  $h$  — величину, которую стѣна

$b$  — верхнюю толщину стѣны,

$B$  — нижнюю,

$\alpha$  — угол, составляемый стѣной со вертикалью, т. е. с вертикальной линией, тогда имеем:

$$\frac{B}{h} = \sqrt{0,285^2 + \frac{1}{3} \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$\frac{b}{h} = \frac{B}{h} \operatorname{tg} \alpha \text{ или для}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{5} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{1}{12} \quad \frac{1}{20} \quad \alpha$$

$$\frac{B}{h} = 0,308 \quad 0,301 \quad 0,294 \quad 0,291 \quad 0,286 \quad 0,280 \quad 0,285,$$

$$\frac{b}{h} = 0,108 \quad 0,135 \quad 0,169 \quad 0,171 \quad 0,202 \quad 0,236 \quad 0,285$$

В обычных случаях, стѣнамъ, поддерживающимъ земляные насыпи, дается толщина въ  $\frac{1}{4}$  ихъ высоты. Для увеличения сопротивления ихъ, кромѣ того, что наружная сторона ихъ дѣлается откосомъ, къ ней приближаютъ контр-

воры (бьки), или на внутренней сторонѣ дѣлать уступъ. Отверстия а, а, а дѣлаются для того, чтобы сырость не скоплялась за стѣною, чер. 230 (текстъ). Вообще, при назначении размѣровъ для стѣнъ, подверженныхъ дѣйствию боковыхъ силъ, необходимо имѣть въ виду, чтобы при заданныхъ размѣрахъ, стѣна удовлетворяла тѣмъ двѣмъ условиямъ.

а) Стѣна не должна сколоться вѣтъю по своему основанію, или уголь, составляемый нормальномъ, къ произвольному шпу съ равнодѣйствующими боковой силы и нѣск. класки надшпомъ, долженъ быть менѣе угла трѣня камня.

б) Стѣна не должна вращаться окою противуположнаго сторонѣ дѣйствія боковой силы, ребра своего основанія или произвольнаго шва, т. е. точка пересѣченія упомянутой равнодѣйствующей съ разсматриваемымъ швомъ должна находиться ближе къ центру тяжести шва, нежели къ ребру вращенія стѣны.

в) Прочность материала стѣны должна быть обеспечена, т. е. напряжение материала нигдѣ не должно превосходить прочнаго его сопротивленія, чер. отъ 230 до 239 (текстъ).

При обыкновенныхъ гражданскихъ постройкахъ, строители болѣею частью при назначении размѣровъ стѣнъ довольствуются повѣркою ихъ по эмпирическимъ формуламъ.

При зданияхъ и сооруженияхъ болѣе значительныхъ, при назначении для отверстій сводовъ, арокъ и строинъ значительныхъ размѣровъ, въ видахъ полного удостовѣренія въ прочности и устойчивости проектируемой постройки, каждый строитель обязательно долженъ провѣрить подробными расчетами проектируемыхъ сводовъ, арокъ, строинъ и подпирныхъ стѣнокъ, достаточны ли тѣ размѣры, которые имъ предлагаются проектируемымъ стѣнамъ и удовлетворяютъ ли послѣднія вышеприведеннымъ тремъ условіямъ ихъ устойчивости и прочности.

**§ 23. Стѣны каменные.** Каменные стѣны подраздѣляются на:

1) *Стѣны сухія*, сложенные изъ камня неправильнаго вида, безъ раствора, примѣняемая для оградъ и подпорныхъ стѣнъ.

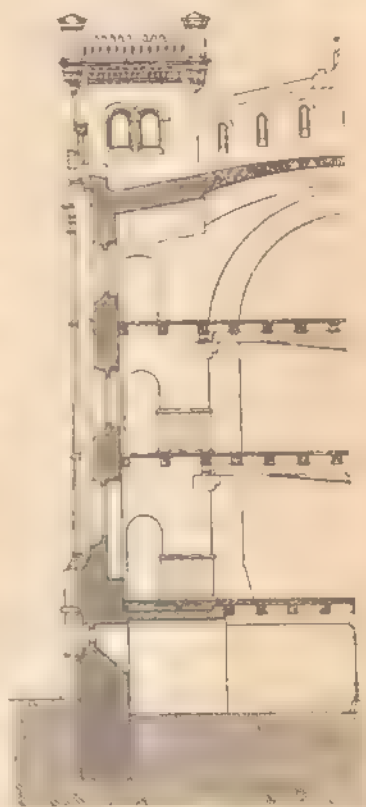
2) Стѣны изъ *хрущаного булыжнаго* или *бутового*, въ неправильныхъ кускахъ, камня, забученнаго по глинѣ или известковому раствору, съ плотною укладкою камней и расше-

бенкою ихъ, примѣняемая для стѣнъ фундаментовъ подъ незначительныя и легкія постройки.

3) Стѣны изъ *бутовой плиты*, выбученной по известковому раствору, параллельными рядами, съ подборомъ, правую и расщепленную плиты; таковыя стѣны имѣютъ мѣсто при фундаментахъ подъ болѣе значительныя постройки (обыкновенныя гражданскія здания).

4) Стѣны изъ *отборной бутовой плиты*, обтесанной по одной скобѣ въ каждомъ ряду, выводимой подъ рейку и ватерпасъ, съ положеніемъ каждаго камня на известковомъ или цементномъ растворѣ, съ осаживаніемъ сто трамбовкою; таковыя стѣны имѣютъ мѣсто при фундаментахъ, выводимыхъ подъ сооруженія, подверженныя фильтраціи, ударамъ волнъ, сотрясенію или вообще при значительномъ давленіи на фундаментъ.

5) Стѣны изъ *булыжнаго* или *бутоваго* камня или-же, изъ *отборной бутовой плиты*, выводимыя на растворѣ съ околькою лица, заусенковъ и постелей, по мѣрѣ надобности, съ одной лицевой, а иногда и внутренней стороны и съ тща-



Чер. 194

тельною расщепленною, а иногда и расшивкою цементнымъ растворомъ лицевыхъ швовъ. Таковая кладка стѣнъ примѣняется для фундаментовъ, лицевая или внутренняя поверхность которыхъ выходитъ наружу, для вывода цоколей и стѣнъ здания изъ одного камня и, наконецъ, для заполнения или забутокъ за облицовкою изъ тесоваго камня: цоколей, полей стѣнъ и карнизовъ.

6) Стѣны, называемыя *возвешенными* или *полновешенными* выкладываются изъ камней твердыхъ породъ разноразмѣрной формы, величина ихъ отъ 3-хъ до 4-хъ квадратныхъ футовъ по лицу, и отъ 1-го до 1½ футовъ толщины, безъ тески лица, со скошеннымъ голцомъ кромокъ, съ обѣскою и приправкою заусынокъ, шириною на 4 дюйма, со сдѣланнымъ на лицѣ околоткомъ изъ шпательныхъ, шириною 2 дюйма и съ подшивкою камней. Таково ея устройство и употребляется для покоевъ и половъ стѣнъ, выведенныхъ изъ одного камня постройки, съ цѣлью придать имъ особую прочность. Таковыя кладка называется такъ *стѣна-полъ*, будучи окаймлена поясками и карнизамъ изъ тесовато-го камня, придаетъ зданью красноту и оригинальный видъ.

7) *Стѣны изъ тесовато-каменя* кладка которыхъ выводится изъ камней, имѣющихъ правильныя, симметричныя видъ, обличия въ видѣ прямоугольных параллелограммовъ, расположенныхъ рядомъ, въ мѣстѣ одного фута толщины. Стѣны выводятся изъ этого тесовато-каменя, только при особомъ значительныхъ монументальныхъ постройкахъ, болѣею же частью тесовымъ камнемъ обдѣлываютъ то только наружную, лицевую поверхность стѣны для защиты мягкаго материала, изъ котораго стѣна изготовлена отъ поврежденій, вследствие атмосферныхъ перемѣнъ и другихъ причинъ. Такую кладку тесовато-каменя называютъ *облицовкою*.

Облицовка тесовымъ камнемъ весьма часто применяется и въ облицовкахъ гражданскихъ постройкахъ для обдѣлки покоевъ, угловъ, прокладокъ плинтисовъ и карнизовъ стѣнъ, выведенныхъ изъ кирпича или бутоваго камня.

Общая правила, которыя должны быть соблюдаемы при производствѣ всякой каменной кладки, слѣдующія:

1) Слѣдуетъ возводить каменное строение рядами, имѣющими совершенно или почти перпендикулярное направленіе къ тому давленію, которому они подвергаются, и избѣгать въ строеніи длинныхъ швовъ, параллельныхъ этому давленію, располагая швы въ перевязку.

2) Большіе камни должны быть въ нижней части строенія.

3) Камни, имѣющие листоватое или слоистое сложеніе должно класть такъ, чтобы направленіе слоевъ было перпендикулярно къ дѣйствующему давленію. Такая кладка камней

на их поверхность постель, указанная уже прежде, есть одно из условий устойчивости и прочности строения.

4) Поверхности сухих и скважистых камней надобно смачивать прежде помещения их мѣсто, для того, чтобы раствор не слишком скоро просыхать и не обратился въ порошок при выдавливании из него сырости камней.

5) Пространство между камнями должно быть возможно меньше и все пространство раствором.

а) *Кладка стѣны из известня камня*. Камни, правильно обтѣсанные, кладутъ рядами. Высота рядовъ зависитъ отъ толщины самого камня, и въ каждомъ ряду камни выравниваются въ одинъ уровень, нормально къ направлению давления. Камни каждаго ряда должны лежать какъ можно плотнѣе на предыдущемъ рядѣ, чтобы уменьшить тѣмъ площадь взаимнаго соприкосновения камней и слѣдовательно, площадь сопротивления переставляемому давлению.

При проектировании зданий не слѣдуетъ разсчитывать на сопротивление раствора.

Въ каждомъ ряду поверхность заусенковъ должна быть перпендикулярна къ постели и для того ихъ такъ располагаютъ, чтобы на оной перпендикулярной линіи, въ двухъ смежныхъ рядахъ, не было болѣе одного заусенка.

Вообще это правило въ особенности надобно наблюдать, когда каждый рядъ камней составляетъ, попеременно, изъ ложка и тычка.

Во всякомъ случаѣ необходимо, чтобы употребляемые камни были надлежащихъ размѣровъ: отъ невѣрной притѣски, когда камень ложится совершенно на нижнемъ ряду, онъ легко можетъ выпасть. Для камня средней крѣпости толщина каждаго камня въ дѣль не должна превосходить утроенную его высоту, а ширина—удвоенную его высоту; для самыхъ же твердыхъ породъ толщина камня въ дѣль не должна быть болѣе удвоенною его высоты, а ширина болѣе утроенной его высоты.

При кладкѣ въ дѣло, поверхность камней должно какъ можно тщательнѣе обтѣсать, въ особенности постели, чтобы не было пережома камня, если онъ будетъ неравномѣрно снизу поперѣть отъ дурной притѣски. Растворомъ поверхно-

сти камня выровнять пельзы и потому въ каждомъ рядѣ камни должны быть одинаковой высоты, а если похитват



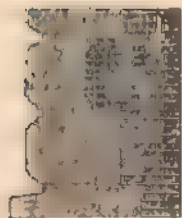
Чер. 195



Чер. 196



Чер. 197



Чер. 198



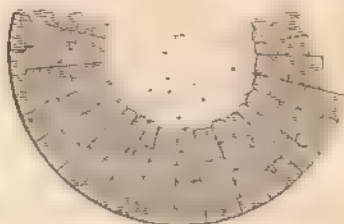
Чер. 199



Чер. 200



Чер. 201.



Чер. 202



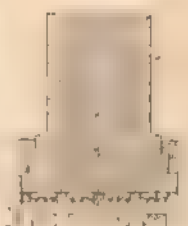
Чер. 203



Чер. 204



Чер. 205



Чер. 206

много раствору, то верхняя постель камней не будетъ въ одной прямой лини во всемъ ряду.



Растворъ, положенный между камнями и толчкомъ стѣны, вовсе не пристаётъ къ камнямъ, а потому лучше плотно притесывать камни и класть ихъ вовсе безъ подливки раствора, замазывая только наружные швы малякою, чтобы между камнями не забрались сырость и дождевая вода. Когда стѣны, вышденныя изъ кирпича или бута, облицовываютъ только тесовымъ камнемъ, то облицовку надобно тщательнѣе соединять съ забутовкою, чтобы первая никакъ не могла отдѣлиться отъ послѣдней.

Для такой связи облицовки съ забутовкою хвосты тачковъ обкалываютъ въ видѣ ласточкина хвоста, чер. 105 (текстъ), или просто закладываютъ между облицовкой и забутовкой желѣзные якоря, чер. 106, 107, 108 и 109 (текстъ). Въ маячныхъ зданияхъ, подверженныхъ сильному давлению, надобно усилениѣ связывать нижние ряды кладки съ верхними, чтобы верхняя часть сооружения не могла соскользнуть по нижней части, если она стѣной не будетъ надлежащимъ образомъ связана.

Для предупрежденія подобнаго скользенія, между каждаыми двумя рядами, по высотѣ закладываются въ гнѣзда, вырубленные въ камняхъ, каменные или чугунные тычки, чер. 200 и 201 (текстъ), въ видѣ небольшихъ кубиковъ, а чаще желѣзные пионы, чер. 202 (текстъ). Но можно, позати облицовки или внутри тесовой кладки, вставлять стоймы тычки изъ тесоваго камня, которые проходили-бы сквозь два или три ряда каменной кладки.

Для той же цѣли иногда постеляютъ камней придаточную форму, обозначенную на чер. 203, 204, 205 и 206 (текстъ).

При облицовкѣ кирпичной или бутовой кладки тесовымъ камнемъ, иногда происходитъ разрушеніе, обнаруживающееся отдѣленіемъ облицовки отъ массива всей стѣны, вследствие того, что различнаго рода кладка, при высыхании, различно садится.

При этомъ обыкновенно отламываются хвосты камней запущенныя въ забутовку. Это происходитъ отъ того, что, какъ скоро рядъ облицовки заложенъ, то его немедленно закладываютъ буютомъ, который, высыхая, значительно садится, и, тяжестью своею напирая сверху на хвостъ камня, обла-

мывается сг. Для предупреждения этого, лучше класть под хвосты большие колотые камни, не идущие на облицовку, или большие куски бута, которые служили как бы опорой для хвоста.

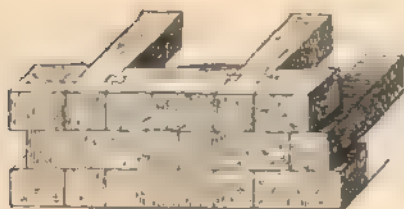
Кроме того, надобно наблюдать, чтобы, при кладкѣ бута, камни вграбывались как можно глубже въ растворъ, такъ какъ величина осадки бутовой кладки наиболѣе зависитъ отъ высыхания раствора и потому, чѣмъ болѣе слой сг. пос. бнѣе между двумя последовательными рядами бутового камня, тѣмъ, при высыхании раствора, осадка кладки значительнѣе. Лучшая и безопаснѣйшая для камней забу-



Чер. 207



Чер. 208



Чер. 209

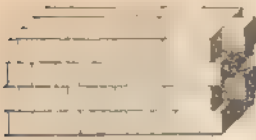


Чер. 210.

товка—есть изъ кирпича. Сильная осадка забутовки происходитъ, частью отъ большого числа рядовъ камней, частью отъ высыхания известкового раствора. Чѣмъ сильнѣе гидравлическая известь, тѣмъ забутовка менѣе можетъ повредить хвосты камней, потому-что известь при высыхании, менѣе измѣняется въ объемѣ.

Для большей связи камней съ забутовкою, камни должны идти въ перевязку, т. е. на срединѣ ложка нижняго ряда лежать должны тычекъ и т. д., а въ каждомъ ряду, между двумя ложками, долженъ быть тычекъ, чер. 205, 208 и 209 (текст).

Мелкие камни, составляющие забутовку, должны быть также правильно уложены, а при требовании большей тщательности в бутовой кладке, лучше обтесывать постели у бутовых камней. Известно надобно класть столько, чтобы она заполняла все промежутки между камнями и связывала камни вместе для образования цельной массы. Внутренняя



Чер. 211.



Чер. 212.



Чер. 213



Чер. 214



Чер. 215



Чер. 216



Чер. 217



Чер. 218.



Чер. 219

поверхности камней облицовки должна быть только обкозотова, потому что известо лучше пристасть къ неровной, нежели къ гладкой поверхности камней.

Укладка тесовых камней должна быть такъ тщательно производима, чтобы камни каждаго ряда соприкасались къ камнямъ нижняго ряда всею своею постелию, а наружи ширина стыковъ была-бы не болѣе  $1\frac{1}{2}$  лини.

Лучшие способы укладки тесовых камней следующие:

а) Поставив камень на деревянные клинья, густой раствор накладывают под камень и разравнивают особой лопаточкой. Разравнивая раствор по постели, камень немедленно опускают на место.



Чер. 220



Чер. 221.



Чер. 222.



Чер. 223.



Чер. 224



Чер. 225



Чер. 226.

б) Второй способ тот, когда камень сажают в раствор. Для этого обтесанный и приготовленный камень сажают на его место и повёртывают, ищут ли все углы, постели и заусенки камня надлежаще размеры и приходятся ли, как следует, к соседним камням. После того камень снимают и на верхнюю постель нижнего ряда накладывают

и разравнивают подлежащий слой раствора. Затем камень, посредством ломов или ручных домкратов, сажают на



Чер. 227.



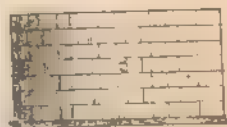
Чер. 228.



Чер. 229.



Чер. 230.



Чер. 231.



Чер. 232.



Чер. 233.

свое место. Точно таким же образом поступают и со следующими камнями.

Если из гесовых камней делают только одну облицовку, то по мѣрѣ укладки каждого ряда облицовки, выво-

дять и буть или кирпичи, наблюдая, чтобы ряды забутовки не становились выше общшовочного ряда камней, но выравнивать забутовку под один уровень с общшовочными рядами.

На чер. 210 (текст) — показана кладка тесовых камней и ложекми.

На чер. 211 (текст) — кладка попеременно ложками и тычками.

На чер. 212 (текст) — кладка в перевязку изъ тычковой между ложами.



Чер. 234



Чер. 235



Чер. 236

Чер. 195, 207, 208, 209, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219 и чер. 220, 221, 222, 223, 224, 225 и 226 (текст) показывают различные примѣры соединения общшовочныхъ тесовыхъ камней съ забутовкою.

На чер. 227, 228 и 229 (текст) представлены примѣры обдѣлки угловъ тесовымъ камнемъ.

Чер. 204 и 205 (текст) представляютъ примѣры сплошной каменной кладки изъ тесовыхъ камней.

Чер. 230 и 231 (текст) показывают примѣры облицовки бугровой кладки обтесанными криволинейно камнями.

На чер. 200, 201, 202, 232 и 233 (тексты) показана облицовка бетонной забутки тесовыми камнями.

в) *Винтовая кладка*, какъ уже показано выше, бываетъ двухъ родовъ: изъ притесанныхъ или округлыхъ камней и изъ камней грубыхъ, неотесанныхъ и неокруглыхъ.

Перваго рода бугровая кладка производитъ также какъ и кладка изъ тесоваго камня и при такой кладкѣ слѣдуетъ соблюдать, чтобы ряды камня были, по возможности, правильные и шли перпендикулярно къ фасаду, чтобы камень плотно прилегалъ къ камнямъ и т. д. Камни кладутся на растворъ и связываются въ одинъ слой съ внутреннею забутовкою.

Второй родъ бугровой кладки называется просто *винтовою*. Для этого выравниваютъ поверхность, на которой кладка должна производиться, накладываютъ густого раствора и въ растворъ сажаютъ камни, какъ можно плотнѣе одинъ къ другому и если возможно одной высоты; затѣмъ камни втрамбовываются въ растворъ, заполняя при этомъ остающіеся промежутки между камнями мелкими осколками. Поверхность бугровой кладки послѣ трамбовки должна представлять совершенно ровную видъ. По затрамбованіи поверхность заливаютъ бѣлою жидкимъ растворомъ. Когда первый рядъ высохнетъ, на него точно такимъ-же образомъ кладутъ второй рядъ и т. д.

При производствѣ бугровой кладки описанныхъ выше двухъ родовъ, необходимо соблюдать, что какъ бы малы не были камни, надобно швы ихъ располагать въперевязку: пустоты между большими камнями надобно заполнять мелкими кусками, заключаемыми въ растворъ. Мелкимъ щебнемъ не слѣдуетъ заполнять такихъ мѣстъ, куда могутъ быть положены крупные камни; внутри кладки не должно быть пустотъ или мѣстъ, наполненныхъ только растворомъ.

На тѣхъ слѣдуетъ выбирать большіе камни, положенные перпендикулярно къ лицу стѣны, а не лѣшаки, поставленные на ребро по лицу стѣны. Вообще не слѣдуетъ класть



камней на ребро или пополам, а стараются класть камни на естественную их постель.

Для фундаментных стѣнъ подъ самыя незначительныя постройки, бутовые или бутовые камни плотно укладываютъ по глинѣ или по землѣ на свои постели, накладывая на первый рядъ камни слѣдующихъ рядовъ, тщательно грѣбуя каждый рядъ и затѣмъ заливаютъ растворомъ только верхній рядъ.

Бучение фундамента по глинѣ или по землѣ допускается только подъ легкія постройки и подъ печи, на сухихъ и крѣпкихъ грунтахъ.

с) *Сухія стѣны* кладутся обыкновенно изъ бутового камня безъ раствора и примѣняются на практикѣ въ мѣстахъ, изобилующихъ камнемъ, для устройства оградъ и въ особенности для подпорныхъ или поддерживающихъ землю стѣнокъ.

При кладкѣ стѣнъ на сухо, стараются только класть камни такъ, чтобы между ними было по возможно меньше пустого пространства. Сухія подпорныя стѣнки выводятъ обыкновенно стѣговыми съ наружной стороны, а на внутренней уступами. Въ случаѣ устройства стѣны на кругомъ скатѣ, подъ нее и подъ засыпку надобно выбрать основаніе уступомъ, чтобы засыпная земля не очень давила на стѣну. При глинистыхъ грунтахъ, часто вмѣсто земли пространство за стѣною заполняютъ камнемъ, въ этомъ случаѣ, засыпка образуетъ сама роль стѣны, а стѣна служитъ для нея только облицовкою, и тогда толщину последней можно дѣлать только въ  $\frac{1}{6}$  высоты.

Пустоты въ промежуткахъ камней сухой стѣны лучше чѣмъ либушь заполнять и для этого прекрасно можетъ служить мохъ. При этомъ средствѣ, не только постель для каждаго камня будетъ ровнѣе, но и давленіе равномернѣе распределиться и наружныя швы будутъ закрыты. Въ стѣнахъ постоянно сырыхъ, мохъ держится безъ порчи нѣсколько лѣтъ и способствуеъ осадкѣ иловатой глины между частями моха, которою швы все болѣе и болѣе отъ времени заполняются.

Особенное преимущество сухих стѣнъ состоитъ въ томъ, что онѣ свободно пропускаютъ сквозь себя всю дождевую или ключевую воду, скапливающуюся позади нихъ. Но въ случаѣ существованія большихъ ключей, надобно сдѣлать въ стѣнѣ небольшой выходъ, изъ сложенныхъ сводикомъ камней или изъ досокъ, чер. 236) (тексты).

§ 24. Стѣны кирпичныя. а) Общая правила, наблюдаемыя при возведеніи строеній изъ кирпича, состоятъ въ слѣдующемъ:

1) Всѣ скоробленные и изломанные кирпичи должны быть отброшены.



Чер 237



Чер 238



Чер 239

2) Постели рядовъ наобѣ стороны стѣны совершенно и почти перпендикулярно къ направлению того тѣсненія, которому они подвергаются; швы должны быть расположены въ перевязку, т. е. шовъ каждаго ряда долженъ заходить за шовъ нижняго ряда; по крайней мѣрѣ на четверти длины кирпича.

3) Поверхность каждаго кирпича должна быть очищена и смочена прежде положенія на мѣсто тѣсненія, чтобы онъ не вытягивалъ слишкомъ быстро влаги изъ раствора.

4) Каждый шовъ долженъ быть совершенно наполненъ растворомъ, и толщина слоя раствора не должна превосходить

с одной четверти дейма. Въ кондициях на трубоводстве кирпичной кладки для того, чтобы предупредить неумеренное употребление раствора, должно означать число рядов кирпичей въ данной высоте стѣны. Такъ, по упрочному положению, назначено 30 рядовъ кирпичей на 1 сажень вышины, при этомъ толщина швовъ предпочтается менѣе 1/4 дейма, если назначено, что на 23 полмахъ высоты должно помѣщаться 8 рядовъ указанной толщины кирпича въ 1/2 кирпича, то толщина швовъ будетъ въ 1/4 дейма.

5) Не употреблять въ дело половинки, кромѣ краевъ и по необходимости, напримѣръ, для закрѣпленія ряда, обѣихъ угловъ или у отверстія въ стѣнахъ; обломки кирпича никакъ не должны быть менѣе его половины.

Такъ какъ кирпичи, употребляемые въ стѣнахъ, имѣютъ всѣ одинаковую величину и форму, то они располагаются по одной какой нибудь системѣ, представляющей веревку.

Какъ и вѣсковой, такъ и въ кирпичной кладкѣ, связкою называется кирпичъ, лежащий длиною своею перпендикулярно къ лицу стѣны, а ложкомъ — кирпичъ, лежащий длиною по лицу стѣны. Такъ какъ длина кирпича вѣсоболее его ширины, то одинъ ложка занимаетъ столько же мѣста, сколько два тычка по лицу стѣны.

1. Английская перевязка, которая считается самой лучшей и употребительною, состоитъ изъ смѣняющихся рядовъ тычковыхъ и ложковыхъ, чер. 211 (текст). Стѣна эта дѣлается иногда черезъ рядъ, иногда же бываетъ очень рядъ тычковыхъ на два, на три или даже на четыре ряда ложковыхъ. Ложки связываютъ стѣну вдоль, тычки даютъ ей поперечную связь. Относительное количество рядовъ ложковыхъ и тычковыхъ зависитъ отъ относительной важности продольной и поперечной крѣпости стѣны. При показанномъ на чер. 211 (текст) расположении, стѣна имѣетъ одинаковую продольную и поперечную крѣпость: на два ряда ложковыхъ, есть одинъ рядъ тычковыхъ и то же расположение употребляется въ большей части случаевъ.

Въ фабричныхъ трубахъ, подверженныхъ дѣйствию расширяющихъ силъ и растрескиванію, продольная связь важнѣе поперечной и въ нихъ надобно класть три или четыре ряда

ложковъ на одинъ рядъ тычковь. При употребленіи англійской перевязки надобно помнить, что въ каждомъ рядѣ тычковь вдвое больше боковыхъ швовъ, нежели въ ложковомъ рядѣ: какъ бы тонки не были эти швы, всетаки два тычка занимать больше мѣста, нежели одинъ ложокъ и совершенно точной перевязки, въ которой швы заходятъ одинъ за другой въ четверть кирпича, быть не можетъ; напротивъ того въ смѣлахъ и тщательно возведенныхъ стросняхъ случается, что какъ ни будь шовъ одного ряда приходится прямо надъ швомъ нижняго ряда.

2. Въ голландской перевязкѣ, чер. 212 (текст), каждый рядъ состоитъ изъ смѣняющихся тычковь и ложковь, тычковь каждого ряда лежатъ на срединѣ ложка нижняго ряда.

Такъ какъ число заусеочныхъ швовъ во всѣхъ рядахъ одинаково, то тутъ не можетъ случиться неправильности въ перевязкѣ и стѣна имѣетъ лучший наружный видъ, нежели при англійской перевязкѣ, которая однако же считается крѣпче.

Обдѣлка угловъ изъ тесоваго камня, при кирпичной кладкѣ, требуетъ чрезвычайно тонкихъ слоевъ раствора въ постеляхъ между кирпичами; потому что число этихъ швовъ въ три или четыре раза больше числа постельныхъ швовъ въ угловыхъ камняхъ и слѣдовательно средняя часть кладки будетъ садиться больше угловъ, отъ того могутъ происходить трещины, измѣненіе формы и даже разрушеніе строения.

Кладка кирпичныхъ стѣнъ производится слѣдующимъ образомъ:

По выведеніи цоколя, откладываютъ величину обрѣза между цоколемъ и стѣною посредствомъ скобы. Если стѣна имѣетъ базу, то ее выводятъ по шаблону. Потомъ каменщики ставятъ по длинѣ стѣны на разстояніи отъ  $1\frac{1}{2}$  до 2 аршинъ другъ отъ друга, по обѣея стороны, и раскладываютъ кирпичи на сухое. При этомъ между ними оставляется промежутокъ для раствора.

Опредѣливъ такимъ образомъ систему перевязки кирпичей и имѣя каждый кирпичъ, поднимаютъ всѣ лицевые кирпичи, смачиваютъ ихъ водою и кладутъ подъ нихъ мастерскую толстую известковый растворъ. При толстыхъ стѣнахъ, кромѣ лицевыхъ кирпичей, кладутся точно также, такъ называемые,

*маяки* т. е. попережные ряды кирпичей. Потомъ, въ ящики, оставленные лицевыми кирпичами и маяками, накладываютъ растворъ и *сажаютъ* въ него кирпичи: это называется *сажать кирпичи въ ложъ*. Растворъ не заполнитъ всѣхъ вертикальных швовъ между кирпичами и потому надобно сверху положеннаго ряда налить слой известковаго раствора, жидко разведеннаго водою и разравнивать его. Далѣе, тѣмъ же порядкомъ, производится кладка слѣдующихъ рядовъ.

Для опредѣленія горизонтальности и прямолинейности рядовъ кирпичей употребляются *причалки* (бичевки), которые укрѣпляютъ въ концахъ стѣн на равныхъ выстахъ съ потолка, поясковъ или другихъ горизонтальныхъ линій, уже означенныхъ на стѣнахъ. Не прежде приступа къ кладкѣ тѣхъ рядовъ кирпича, которые должны быть точно горизонтальны, какъ то, начато и вершины сконъ, борозды для потолочныхъ балокъ, поясковъ, карнизовъ, сандриковъ и тому подобныхъ выступовъ или впадинъ, надобно, на несколько рядовъ повѣрять горизонтальность нивовъ, посредствомъ ватерпаса (проходить ватерпасомъ), чер. 67 (атласъ). Положеніе горизонтальныхъ рядовъ въ стѣнахъ, имѣющихъ въ планѣ кривизну дугъ круга, опредѣляется посредствомъ *верёвки* дуги кривизны—посредствомъ лекаль.

Отвѣсное положеніе граней стѣнъ опредѣляютъ посредствомъ реекъ, называемыхъ *правилами и досокъ отвѣсными*, чер. 68 (атласъ).

Когда стѣна имѣетъ въ планѣ прямолинейное направленіе и должна быть выведена откосомъ, тогда ставятъ на нѣкоторыхъ разстояніяхъ наклонно укрѣпленные рейки; причалки, натянутыя на эти рейки на равныхъ разстояніяхъ отъ горизонтальной плоскости, означать направленіе рядовъ лицевыхъ кирпичей.

Если нужно выводить такія стѣны или столбы, которые въ планѣ криволинейны, а въ вертикальномъ разрѣзѣ имѣютъ откосы, напримѣръ, круглыя колонны съ утоненіемъ вверху, то устраиваютъ изъ досокъ лекалы для нижней части колонны и для вершины ея, и потомъ, укрѣпивъ ихъ на мѣсто, натягиваютъ между ними причалки, которыя и будутъ направлять кладку.

Въ толстыхъ стѣнахъ, столбахъ и т. п. надобно оставлять вертикальные каналы, открытые съ обоихъ концовъ или оканчивающіеся горизонтальными колѣнами; подобные каналы тоже необходимы для просушки раствора, заключающагося въ срединѣ этихъ толщъ.

Когда воздѣ кирпичныхъ стѣнъ приходится ставить колонны каменные или чугунныя, то имѣя въ виду, что стѣны осадятъ, а колонны осядутъ не будутъ, надобно крѣпить ихъ гравы и арки, соединяющія колонны между собой, не прежде, какъ по окончательной осадкѣ стѣнъ.

На томъ-же основаніи, хотя-бы и всѣ части были выведены изъ однороднаго матеріала, но подвержены различному давленію (например, въ церквахъ — пилонныя подкрѣпляющія куполъ и столбы, на которыхъ опираются только одни хоры), надобно прежде выводить тѣ части, которыя будутъ сильно обременены, а потомъ уже послѣ осадки ихъ приступать къ возведенію мало нагруженныхъ частей. На черт. 266—270 (текстъ) показаны образцы способа перевязки кирпичей при стѣнахъ толщиною въ 2½ и 3 кирпича.

**§ 25 Связи для скрѣпленія каменной и кирпичной кладки.** Каменная и кирпичная кладка стѣнъ, сложенныхъ изъ матеріаловъ надлежащаго качества съ приданемъ имъ размѣровъ, соотвѣтственныхъ степени прочности матеріаловъ и назначенія стѣнъ и, наконецъ, съ правильнымъ расположеніемъ въ кладкѣ камня и кирпича (тычками и ложками), въ перевязку, вполне удовлетворяетъ условіямъ прочности и устойчивости здания, когда на кладку производится только давленіе сверху, отъ вѣса самой кладки, вертикальнаго усилія балокъ, стропиль, сводовъ, крыши и проч. Но иногда каменные и кирпичныя стѣны подвергаются значительнымъ горизонтальнымъ и наклоннымъ усиліямъ, и чтобы эти усилія не могли единую частей каменныхъ или кирпичныхъ стѣнъ съ мѣсто и тѣмъ разрушить единство связи, приходится невольно прибѣгать къ искусственнымъ скрѣпленіямъ кладки, при помощи камня и желѣза.

При производствѣ каменной кладки изъ тесоваго камня для скрѣпленія камней одного ряда съ верхнимъ и нижнимъ рядами, съ самыхъ древнихъ временъ употребляли небольшіе

каменные кубики, вытесанные из камня твердой породы, которые вставляли въ отверстия, вытесанные въ верхнихъ рядахъ нижнего ряда камней и на которые вставлялись камни верхнихъ рядовъ, чер. 240 (текстъ). Впоследствии каменные кубики замѣнены были сначала бронзовыми, а затѣмъ медными *пиронами* употребляемыми и до настоящаго времени. Пиронъ, представляющій собою цилиндръ, выдѣланный изъ брускового желѣза, длиною около 6 дюймовъ, помещается обыкновенно не ближе 3 дюймовъ къ краю камня, иначе камень можетъ отколотися. Для того, чтобы пиронъ крѣпко сидѣлъ на своемъ мѣстѣ по вставкѣ его въ щель, выдѣланное въ камень, последнее заливается свинцомъ, чер. 241 (текстъ).

Для скрѣпленія двухъ рядовъ лежащихъ камней, въ древности употреблялись не большія призмы, вытесанные изъ камня твердой породы съ поперечнымъ сѣченіемъ въ видѣ двояго наконечника или *рыбьяго хвоста*. Затѣмъ ихъ дѣлали изъ бронзы и въ настоящее время выдѣлываютъ изъ желѣза, чер. 242 и 243 (текстъ). Для той-же цѣли въ настоящее время служатъ *железные скобы*, концы которыхъ зазубриваются и заливаются свинцомъ, чер. 244, 245 и 199 (текстъ). Для связи между собою двухъ или болѣе рядовъ камней и для представлення ими болѣе массы сопротивленія боковымъ силамъ, закладываютъ иногда въ кладкѣ вертикальныя каменные тычки. Такой способъ скрѣпленія кладки былъ примѣненъ инженеромъ Керберомъ при кладкѣ быковъ Николаевского моста въ С.-Петербургѣ.

Для скрѣпленія крупныхъ облицовочныхъ камней съ грубого изъ мелкаго камня или кирпича, служатъ, такъ называемые, *якоря*, состоящие изъ желѣзныхъ полосъ съ бухами и штырями или просто съ загнутыми концъ прямыми концомъ концами, чер. 199, 197, 198 и 194 (текстъ). Сильно увеличить связь кладки изъ мелкаго камня или кирпича по ея горизонтальному направлению употребляются *прокладныя плитки* а для болѣе значительныхъ построекъ *цѣпи изъ кирпичнаго тесоваго камня*. Прокладныя плитки закладываютъ по угламъ стѣны, по цѣлой высотѣ угла, на вертикальномъ разстояніи около 1-го аршина одна отъ другой. Плиты эти



увеличивает взаимную связь стѣнъ, встрѣчающихся подъ угломъ, потому-что одна стѣна не иначе можетъ стѣкнуться съ другою, какъ разорвавъ плиты или вырвавъ ихъ изъ постелен. Покладка не такъ четко, потому-что плита, по причинамъ, описаннымъ во измѣрени, имѣетъ большую площадь, на которую действуетъ мажнвмаеое свойство (сильное) раствора. Въ кирпичныхъ массахъ много поперечнаго сѣченія, доверженнаго сильному давленію, какъ-то: въ столбахъ, колоннахъ, узкихъ околнхъ, простѣкахъ и пр. Это приводитъ раздѣленіе кирпичей въ видѣ веревчатыхъ цѣпей. Рядъ прокладныхъ плитъ, занимающихъ всю ширину кирпичной массы и доложенныхъ по всей высотѣ столба на нѣкоторомъ другъ отъ друга разстояніи (отъ 1 до 1½ аршинъ), будутъ сопротивляться раздѣленіямъ кирпичей и, следовательно, значительно увеличатъ способность столба сопротивляться вертикальному давленію.

Прокладные плиты употребляютъ съ пользою для составленія верхняго ряда столба, на который опираются арки. Въ этомъ случаѣ, плита будетъ способствовать равномерной передачѣ давленія всѣхъ арокъ, опирающихся на столбъ, по цѣлому его поперечному сѣченію.

Прокладная, или правильнѣе *подкладная* плита употребляется подъ основаніе тонкихъ каменныхъ или чугунныхъ столбовъ, опирающихся на кирпичную кладку. Цель ея та, чтобы предупредить раздробленіе кирпичей, лежащихъ непосредственно подъ столбомъ, чер. 234 (текстъ).

Такъ какъ столбъ и его основаніе сопротивляются давленію весьма различно, то легко можетъ произойти, что давленіе, которое претерпѣваетъ столбъ, до передачи его на кирпичную кладку, такого-же поперечнаго сѣченія какъ столбъ, раздробитъ лежаще подъ нимъ кирпичи. Поэтому надобно передать давленіе столба, посредствомъ подкладной плиты, на такую площадь кирпичной кладки, чтобы давленіе это не превосходило предѣла прочнаго сопротивленія кирпича. Подъ тонкіе чугунные столбики, сильно нагруженные, подкладываютъ чугунныя подкладныя плиты. Съ тою-же цѣлю, въ кирпичныя стѣны, подъ желѣзныя потолочныя балки, закладываются каменные плиты.

*Соединяя продольная желѣзная связи* Вѣстыи строенія, при помощи правильной кладки ихъ, употребленія надлежащаго качества раствора и прокладныхъ плитъ, при соединеніяхъ стѣнъ стѣнъ съ другими, подлѣ а омы взаимно



Чер. 237



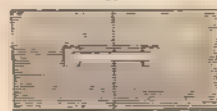
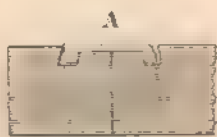
Чер. 238



Чер. 239



Чер. 240



Чер. 241



Чер. 242



Чер. 243



Чер. 244



Чер. 245



Чер. 246

связываются между собою. Для увеличения этой связи и приведенія по возможности всѣхъ стѣнъ въ одно цѣлое, въ особенности въ строенияхъ значительной высоты, а также для стѣнъ быстро выводимыхъ, употребляются продольныя желѣзныя связи.

Онѣ изготовляются изъ полоснаго желѣза, шириною въ

3 дюйма, толщиной отъ 1 1/2 до 5 1/2 дюймовъ, звеньями, длиною около 3-хъ сажень. Каждое звено имѣть на концахъ проушины, въ видѣ простого или двоянато *обуш*. Въ проушины вставляются *засовы* или *штыри*: клинья, вкоотчиваемые



Чер. 251



Чер. 252



Чер. 253



Чер. 254



Чер. 255



Чер. 256.



Чер. 257.



Чер. 258.

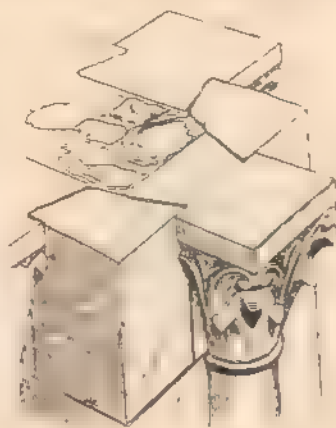
около штыря, служатъ для натягиванія связей. Засовы или штыри изготовляются изъ 4-хъ граннаго желѣза, толщиною 1 1/2 дюйма, длиною въ 1 аршинъ, чер. 247, 248, 249, 250 и 251 (текстъ).

Во многих зданиях, в особенности в таких, которых наружные стѣны оштукатурены, связи и штыри их скрываются въ каменной массѣ стѣны. Въ зданияхъ-же, которые выведены изъ кирпича съ наружными стѣнами неоштукатуренными, концы связей и штыри часто выпускаются наружу стѣны, что доставляетъ желѣзу большое удобство удлиняться или укорачиваться, сообразно перебитамъ температуры.

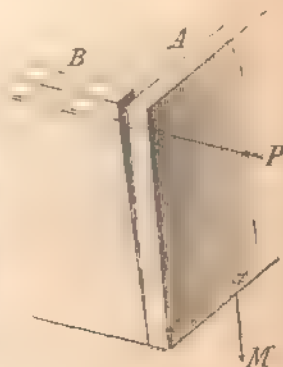
Въ зданияхъ простыхъ: фабричныхъ, магазинныхъ и проч. выпускаемые концы связей загибаются въ видѣ крестовъ, буквы *S* и проч., чер. 252, 253, 254 и 255 (текстъ). Въ строенияхъ-же богато отдѣланныхъ концамъ этимъ придаютъ



Чер. 259.



Чер. 260.



Чер. 261.

вицы украшеніи, соответствующихъ общему характеру отделки фасада, чер. 250, 257 и 258 (текстъ).

Въ постройкахъ, возведенныхъ до половины XIII столѣтія, сохранившихся до настоящаго времени въ каменныхъ, а въ особенности въ полуканальныхъ или фахверковыхъ стѣнахъ, вмѣсто желѣзныхъ связей, встрѣчаются продольно уложенные деревянные брусья, заклиненные по концамъ, чер. 250 и 260 (текстъ). Съ половины XIII столѣтія, въ особенности въ кирпичныхъ строенияхъ готическаго стиля, богато отдѣланные, выпущенные въ наружу концы желѣзныхъ связей были почти нестѣмлемою принадлежностью наружныхъ стѣнъ значительныхъ построекъ.

Въ настоящее время многие строители, при возведении значительныхъ построекъ изъ кирпича съ наружными стѣнами, отделанными подъ расшивку, не употребляютъ жѣзъныхъ связей, украшая эти стѣны орнаментами, выкованными изъ жѣзъа или отлитыми изъ чугуна и укрепленными на длинныхъ закрѣпленныхъ жѣзъныхъ тержкахъ, вѣданныхъ въ стѣнахъ. Такимъ же образомъ иногда обдѣлываютъ концы жѣзъныхъ скобъ, служащихъ для связи концовъ балокъ съ наружными стѣнами, выпуклые въ наружу тѣлы.

При расположении связей въ стѣнахъ руководствуясь слѣдующимъ соображеніемъ:

Положимъ, что полоса способна выдержать растяженіе, выраженное числомъ  $P$  пудовъ. Замѣтимъ по сдѣланію  $P$ , что, выходя изъ стѣны въ сторону противоположную растяженію. Условіе равновѣсія выразится уравненіемъ: —  $Mz = Ph$ , гдѣ

$M$  означаетъ вѣсъ стѣны  $A$  или части ея, стремящейся сдвинуться отъ стѣны  $B$ ,  $z$  — разстояние проекціи центра тяжести стѣны  $A$  отъ ребра, около котораго вращеніе должно произойти.

$h$  — высота заложения полосы, чер. 204 (текстъ). Изъ уравненія видно, что по мѣрѣ увеличенія высоты  $h$ , моментъ сопротивляющейся движенію стѣны  $A$  увеличивается. Поэтому причины стараются закладывать въ стѣнахъ жѣзъныя связи какъ можно выше. Но съ другой стороны, еслибы въ связи, которыя предполагаютъ помѣстити въ стѣнѣ, были собраны уже вершины, тогда могло-бы произойти то, что верхняя часть стѣны  $A$  останется на мѣстѣ, а нижняя отдѣлится отъ стѣны  $B$ .

Основываясь на предыдущемъ, для расположенія жѣзъныхъ связей приняты слѣдующія правила:

1. Въ одностаяныхъ невысокихъ строенияхъ, гдѣ черезъ каждыя 3 или 4 сажени есть поперечныя стѣны, жѣзъныхъ связей не употребляютъ. Разумѣется, что это нѣсколько не относится къ тѣламъ, подверженнымъ распузу, въ которыхъ связи располагаются на основаніи другихъ соображеній.

2. Въ первомъ этажѣ многэтажныхъ строеній связи также не употребляютъ, за исключеніемъ того случая, когда этого требуютъ свои, въ немъ устроенные.

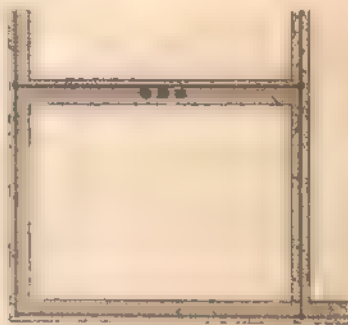
3. Во всѣхъ слѣдующихъ этажахъ многэтажнаго строения закладываются желѣзные связи. Располагаютъ ихъ вверху этажей, а именно надъ оконными перемычками или подъ потолочными балками.

4. Въ строенияхъ, не имѣющихъ этажей, связи закладываются на вертикальныхъ разстояніяхъ, около 2-хъ сажень.

5. Въ планѣ строения связи располагаются по возможно прямому направленію. Поэтому связи не должны слѣдовать за всѣми незначительными выступами и впадинами, находящимися въ стѣнахъ.



Чер. 262.



Чер. 263

6. Во вѣнчаныхъ стѣнахъ, связи закладываются обыкновенно за полкирпича отъ наружной стороны стѣны. Разумѣется, что это правило соблюдается настолько, насколько оно не противорѣчитъ предыдущему, чер. 203 (текст). Въ случаѣ связи, закладываемыхъ въ два ряда въ каждомъ этажѣ, ихъ размѣщаютъ съ обѣихъ сторонъ стѣны, вѣнчаной и внутренней, за полкирпича, чер. 202 (текст).

7. Желѣзные связи закладываются также во внутреннихъ капитальныхъ стѣнахъ, отстоящихъ отъ вѣнчаныхъ параллельныхъ имъ стѣнъ и между собою на разстояніи не менѣе 3-хъ или 4-хъ сажень. Ихъ кладутъ по серединѣ ширины стѣны, если въ этомъ положеніи съ ними не встрѣчаются дымовыя трубы; иначе связи должны быть заложены къ

сторонъ стѣны. Желѣзная полоса, проходящая сквозь дымовую трубу, препятствуетъ ей очисткѣ и сама скоро ржавѣетъ.

Стѣны строения, отклонившіяся нѣсколько отъ отвѣснаго положенія, напримѣръ, вслѣдствіе неравномѣрной осадки подовны строения, могутъ быть приведены въ первоначальное положеніе посредствомъ желѣзныхъ связей. Для этого свлѣзываютъ отклонившуюся стѣну желѣзными полосами съ другими прочными частями строения и, натягивая полосы, приводятъ въ первоначальное положеніе. Натягиваніе полосъ дѣлается посредствомъ: а) клиньевъ, загоняемыхъ въ проушины; б) завинчиванія гаекъ, или наконецъ, в) посредствомъ



Чер. 264



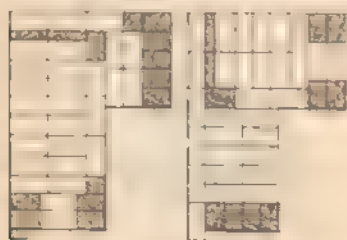
Чер. 265

послѣдовательно нагреванія и охлажденія полосъ. Последний способъ дѣлается слѣдующимъ образомъ: по закрѣпленіи полосъ ихъ нагреваютъ раскаленнымъ углемъ, и когда отъ этого полосы удлинятся, натягиваютъ ихъ немедленно, забивая клинья или завинчивая гайки. Остывающія полосы укорачиваются и увлекаютъ за собою стѣну. Также дѣлать можно повторенное нѣсколько разъ, дасть возможность привести стѣну въ требуемое положеніе.

Скрѣпленіе стѣнъ, при помощи *одиночныхъ скобъ*, обыкновенно производится черезъ каждую третью балку. Самыя скобы на одномъ концѣ имѣютъ проушину, въ которую вставляется желѣзный штырь, а другой конецъ загибаетъ къверху на  $\frac{1}{2}$  дюйма, а за загибомъ стѣмъ прибивается особая небольшая скоба. Подробности способа укрѣпленія скобъ видны изъ чер. 264 и 265 (текст).



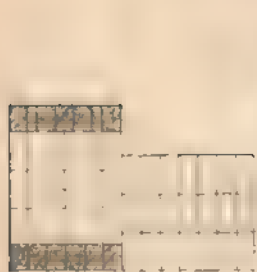
§ 26. Цоколи каменных и кирпичных стѣнъ. Какъ уже объяснено было выше, нижняя часть стѣны, возведенная по редутѣнью на фундаментъ сверху и вправо и земли на высоту, не менѣе одного аршина, по бокамъ и сверху и нѣсколько выступать противу поверхности стѣны и части стѣны (поля стѣны), называется *цоколемъ стѣны*. Цоколемъ называютъ также основанія, устраиваемыя сверху поверхности земли или пола подъ стѣною, съ устроенными на половѣ, подъ брусьями и подъ отдѣльными колоннами и столбиками.



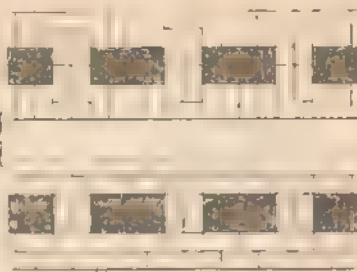
Чер. 266



Чер. 267.



Чер. 268.



Чер. 269.



Чер. 270.

Такого рода цоколямъ придаютъ названіе *перата*, чер. 271 (текстъ).

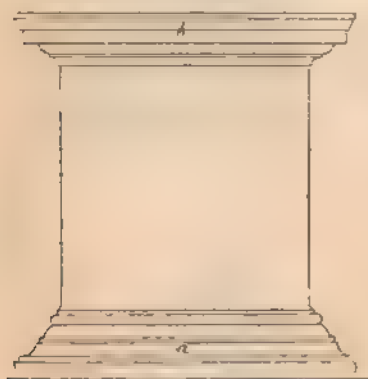
Наименьшая высота цоколя въ нашемъ климатѣ 1 аршинъ. Ниже этого предѣла онъ не вполнѣ удовлетворяетъ своему полезному назначенію — предохранять стѣны отъ сырости.

Когда зданіе предполагать устроить съ полами или сухими погребамъ, тогда высота цоколя этого зданія будетъ

зависѣть отъ предполагаемой высоты подваловъ или погребовъ, чер. 272 и 273 (текстъ).

Полъ подвала по строительнымъ правиламъ долженъ быть по крайней мѣрѣ на  $\frac{1}{4}$  аршина выше горизонта самой высокой воды. Если, начиная отъ горизонта пола, отложить вверхъ высоту подвала (не менѣе  $3\frac{1}{2}$  аршинъ) и прибавить къ ней толщину свода или потолка, покрывающаго подвалъ и толщину чистаго пола слѣдующаго этажа, то получится линия, означающая верхній предѣлъ цоколя. Возвышеніе этой линии надъ поверхностью земли будетъ соответствовать высотѣ цоколя.

При устройствѣ жилыхъ помѣщеній въ подвалахъ, въ видахъ удобнаго ихъ освѣщенія и лучшаго возобновленія



Чер. 271.



Чер. 272

воздуха, цоколямъ слѣдуетъ придавать высоту не менѣе  $1\frac{1}{2}$  аршина. Высота цоколя, назначаемая въ видахъ возвышенія зданія надъ поверхностью земли, съ цѣлью придать зданію болѣе красивый видъ при такихъ постройкахъ какъ храмы, дворцы, замки, памятники и проч., можетъ быть значительно больше, сравнительно съ высотой его, обусловливаемою одними только конструктивными условиями.

Если начать кладку стѣнъ непосредственно у поверхности земли, то строеніе покажется какъ бы вросшимъ въ землю и для зрителя, удаленнаго на нѣкоторое разстояніе, нижняя часть его будетъ скрыта за окружающими предметами.

Итакъ, чѣмъ съ большаго разстоянія строеніе должно быть видно, тѣмъ болѣе оно должно быть возвышено посредствомъ цоколя. Иногда цоколямъ придается такая высота, что они составляютъ особый этажъ здания, называемый цокольнымъ этажемъ, чер. 274 и 275 (текстъ).

Толщина цоколя находится въ зависимости отъ толщины поддерживаемыхъ имъ стѣнъ. Поверхность цоколя снаружи здания должна выступать впередъ за предѣлы поверхности поддерживаемой имъ стѣны; это условіе удовлетворять его назначенію—служить надежной подпорой строенію.

Верхняя поверхность цоколя всегда должна представлять горизонтальную плоскость, на которой основывается соб-



Чер. 273.



Чер. 274.



Чер. 275.

ственно зданіе. При покатой поверхности земли, высота цоколя въ разныхъ частяхъ строенія будетъ неодинакова и онъ тогда дѣлается уступами.

О высотѣ цоколя, относительно цѣлаго строенія, трудно сказать что нибудь определенное. — такъ какъ это зависитъ отъ рода и назначенія здания и вида самой мѣстности, на которой возводится постройка.

Большія и малоэтажныя здания требуютъ высокихъ цоколей; напротивъ того легкія и многоэтажныя строенія довольствуются самыми малыми. Обыкновенно городскіе многоэтажные дома имѣютъ цоколи, составляющие отъ  $\frac{1}{10}$  до  $\frac{1}{20}$  всей ихъ высоты.

По выведении фундамента до поверхности земли, прежде кладки цоколя, означают со всевозможною точностью посредствомъ способовъ, показанныхъ выше (разбивка фундаментовъ) положение цокольныхъ стѣнъ. При этомъ также означаются постоянными знаками оси дверей, оконъ, колоннъ, пилястръ, выступовъ и впадинъ, которыя должны находиться на стѣнахъ первого этажа строения. Цоколь, подверженный влиянью грунтовой сырости, снега и дождя, дол-



Чер. 276



Чер. 277



Чер. 278



Чер. 279



Чер. 280



Чер. 281

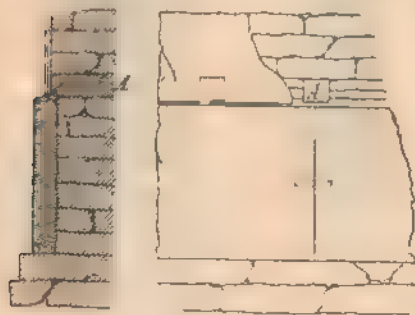


Чер. 282

женъ быть устраиваемъ изъ материала, хорошо сопротивляющагося разрушительному дѣйствию сырости. Съ этою цѣлю на цоколь употребляются камни возможно болѣе твердыхъ и прочныхъ породъ. Первое мѣсто въ этомъ отношеніи занимаетъ гранитъ; потомъ песчаникъ, бутовая плита и наконецъ, сильно обожженный кирпичъ (жельзнякъ). За недостаткомъ камня и въ видахъ экономіи, кирпичные цоколи

одѣваются каменными плитами. При совершенномъ недостаткѣ камня, дѣлають цоколи изъ кирпича желѣзняка, штукатурятъ его гидравлическимъ растворомъ и по высушкѣ окрашиваютъ масляною краскою.

При обдѣлкѣ цоколи, сложеннаго изъ кирпича, бутовымъ камнемъ неправильной формы или же бутовой, обыкновенною цокольною плитою (въ Петербургѣ: путиловскою и волховскою), строго должны быть соблюдаемы правила, поясненныя выше, относительно облицовки стѣнъ камнемъ. Разнаго рода способы производства таковой кладки обозначены на чертежахъ 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282 и 283 (тексты).



Чер. 283.

При облицовкѣ кирпичнаго цоколя тонкими плитами, поставленными стоймя, плиты должны быть прикрѣплены къ стѣнамъ такъ, чтобы онѣ не могли отъ нихъ отдѣлиться и не препятствовали-бы правильной осадкѣ стѣнъ. Обыкновенно плиты прикрѣпляются къ стѣнамъ желѣзными закрѣпками, которыхъ одинъ ко-

нечъ вколачивается въ стѣну, а другой, раздвоенный, проходитъ между стыками плитъ и удерживаетъ ихъ на мѣстѣ, чер. 282 (текстъ).

Но этотъ способъ не надеженъ, потому что желѣзо, подверженное сырости, скоро ржавѣетъ и, отъ этого, соединеніе плитъ со стѣною, въ скоромъ времени, уничтожается. Кромѣ того, при употребленіи скрытыхъ закрѣпокъ, ржавые концы ихъ раскалываютъ гизда, выдолбленные въ плитахъ для ихъ помѣщенія. Взамѣнъ желѣзныхъ закрѣпокъ въ разсматриваемомъ случаѣ отдають предпочтене каменнымъ якорямъ, придерживающимъ плиты за верхнюю ихъ грань. На чер. 283 (текстъ) представлены таковыя якоря небольшой ширины и скрытые подъ штукатуркою стѣны.

На чер. 276, 277, 278, 279 и 280 (текстъ) представлены непрерывные ряды якорей, образующіе сплошные гизмы.

Для безпрепятственной осадки стѣнъ въ фальцахъ якорей оставляются запасы. Безъ этой предосторожности плиты могутъ быть раздавлены стѣною, или якоря—переломаны и тогда плиты могутъ отдѣлиться отъ стѣны.

При обдѣлкѣ покоей тонкими плитами, поставленными стоймя, необходимо выбирать такого рода камень, плиты котораго, будучи поставлены вертикально, не распадаются отъ дѣйствія атмосферы.

Въ строенияхъ, у которыхъ первый этажъ имѣетъ половныя балки, черные и чистые полы, для сохраненія балокъ и половыхъ досокъ дѣлаютъ въ цоколѣ *предушины* для освѣженія воздуха, заключающагося между поверхностью земли, стѣнами цоколя и поломъ. Безъ этой предосторожности, дерево, составляющее полъ, прѣетъ и скоро гниваетъ. Для удобнаго протока воздуха предушины должны быть устроены въ каждомъ отдѣленіи, ограниченномъ стѣнами по крайней мѣрѣ по двѣ съ противоположныхъ сторонъ. На зиму ихъ плотно закрываютъ, дабы холодный воздухъ, обращающийся поъть поломъ, не охлаждать слишкомъ комнату. Въ строенияхъ, у которыхъ полы перваго этажа основываются не на половыхъ балкахъ, а на *лапахъ*, или-же дѣлаются полы не-старасице, т. е. плитные, цементные, асфальтовые и проч.—предушины въ цоколѣ не дѣлаются. Пространство между поверхностями земли пола и стѣнъ цоколя заполняется по *соду мятой*, жирной глины, толщиною въ 4 вершка, сухую землю или строительнымъ мусоромъ, залитымъ гидравлическимъ растворомъ. Количество земли или строительнаго мусора опредѣляется глубиною засыпаемаго подпольнаго пространства. Засыпка дѣлается тонкими слоями не болѣе 4—6 дюймовъ, крѣпко уколачивая каждый слой *трамбовками*.

Къ потолженію замышляющихъ половыя балки *осажь* или *путь* на кирпичныхъ подкладкахъ и къ настилкѣ по нимъ чистаго пола, не приступаютъ до совершенной просушки и затвердѣнія верхняго слоя раствора. Кирпичныя подкладки подъ лаги располагаются въ разстояніи  $1\frac{1}{2}$  аршина и состоятъ въ вышину изъ двухъ кирпичей, положенныхъ *плашмя*.

§ 27. Наружный видъ и чистая отделка поверхностей каменныхъ и кирпичныхъ стѣнъ и покоев. Стѣны строения, видимыя снаружи, обыкновенно состоятъ изъ трехъ главныхъ частей: покоя, поля стѣны и главнаго карниза.

Въ видахъ придати зданію болѣе красиваго вида и съ цѣлю выдѣленія главныхъ частей строения, плоская или цилиндрическая поверхность поля стѣны *разчленяется*, т. е. подразделяется на части: *горизонтальныя*—между этажными карнизами, поясками, сандриками; *вертикальныя*—стѣпами камней, колоннами, пилястрами, гладкими выступами или лопатками и, наконецъ, лопатками со впадинами, которыя записочныя орнаменты. О карнизахъ, пояскахъ и сандрикахъ будетъ пояснено ниже въ статьѣ *карнизы*. Колонны, пилястры и лопатки будутъ описаны въ статьѣ *орнаменты и профили*.

а) Самое естественное и причинное украшеніе поверхности каменныхъ покоев и стѣнъ—черты кладки. Каждый камень долженъ быть тщательно отглаженъ и вѣрно припаянъ къ окружающимъ его камнямъ. Какъ уже было пояснено выше, кладка камней можетъ быть подразделена: на кладку крупныхъ и мелкихъ камней, на кладку правильную и неправильную. На чер. 284—300 (текстъ) представлены различнаго рода образцы кладки камней, по мѣрѣ ихъ усовершенствованія, начиная съ самыхъ древнихъ временъ.

Неправильная кладка камней, показанная на чер. 284, 285 и 286 (текстъ), принадлежитъ къ числу древнѣйшихъ и извѣстна подъ названіемъ *пиктономной* или *циклопской кладки* (пелазгической). Какъ видно изъ чер. 286 (текстъ), кладка эта состоитъ изъ камней неправильной формы (многоугольной), грани которыхъ грубо притесаны и соприкасаются между собою.

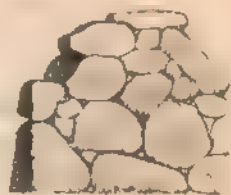
Позже болѣе цивилизованные греки старались постепенно улучшить неправильную кладку стѣнъ. Сначала таковая кладка состояла изъ камней обтесанныхъ, различныхъ размѣровъ, расположенныхъ такимъ образомъ, чтобы швы ихъ соприкасались между собою, чер. 288 (текстъ), затѣмъ камнями одного ряда стали придавать одинаковую высоту, соблюдая непрерывность горизонтальныхъ швовъ, вертикальнымъ же швамъ придавали болѣе или менѣе уклонъ, чер. 287 (текстъ). Наконецъ дошли



но кладки изъ камней, обтесанныхъ по наугольнику, одинаковыхъ размѣровъ, швы которыхъ располагались въ перевязку, чер. 280 (тексть). Тѣмъ не менѣе они примѣняли къ своимъ



Чер. 284



Чер. 285



Чер. 286



Чер. 287



Чер. 288



Чер. 289



Чер. 290



Чер. 291



Чер. 292

постройкамъ кладку изъ камней, высота которыхъ попеременно измѣнялась для каждаго ряда. Одинъ рядъ меньшей высоты другой—большей т. е., чер. 280 (тексть). Какъ греки, такъ

и римляне при своих постройках употребляли кладку попеременными рядами, т. е. рядъ ложковъ, затѣмъ рядъ тычковыхъ и т. д., чер. 291 (текстъ).

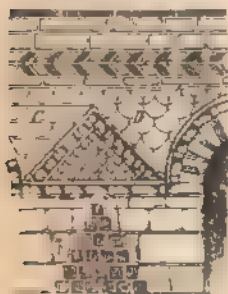
Когда толщина стѣны была значительна, или-же, когда стѣны не предназначались для значительныхъ грузовъ, то



Чер. 293



Чер. 294



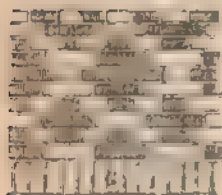
Чер. 295



Чер. 296



Чер. 297



Чер. 298



Чер. 299



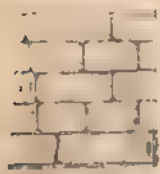
Чер. 300

прошвытки между рядами крупныхъ камней исполнялись шовнымъ съ растворомъ или мелкими камнями неправильной формы, чер. 291 (текстъ). При этомъ тычковые камни вѣдѣлись цѣльными во всю толщину стѣны. Въ последнее время Римской республики часто примѣнялась къ постройкамъ, такъ называемая, сѣтчатая кладка (*opus reticulatum*), чер. 292 (текстъ.

Швы раствора нерѣдко окрашивались въ красный цвѣтъ и кладка снаружи представляла какъ бы сѣтъ.

Затѣмъ, со времени римлянъ, во все эпохи была распространена, такъ называемая, смѣшанная кладка, состоявшая изъ правильной кладки крупныхъ камней, перемежаемой подъ различными рисунками съ правильной кладкой камней малыхъ размѣровъ, чер. 295 и 296 (текстъ).

Подобный же родъ кладки, состоящий изъ кладки полей стѣнъ изъ болѣе мелкаго камня и укрѣпленія угловъ стѣнъ болѣе крупными камнями, правильными обтесанными и выходящими за поверхность полей стѣнъ, примѣняется весьма часто и въ настоящее время. Такого рода обдѣлка угловъ стѣнъ, независимо отъ дѣйствительнаго усиленія угловъ, слѣ-



Чер. 301



Чер. 302.



Чер. 303.

жить еще въ разнѣзнымъ ограничениемъ предѣловъ стѣнъ.

Причинѣ всего укрѣплять углы большими камнями, обдѣлывая ихъ рустиками и квадратами, какъ объяснено ниже.

б) При самой правильной кладкѣ камней, острые крошки послѣднихъ, нажимаясь одинъ на другія, легко выкрашиваются, для отстраненія этого неудобства углубляютъ на лицевой плоскости стѣны швы камней. Такимъ образомъ расширение и, слѣдовательно, стѣнные болѣе явственными швы камней называются *рустиками* или *рустами*, чер. 301, 302 и 303 (текстъ).

Если, кромѣ того, обдѣлать переднія грани камней такъ, чтобы они выдавались впередъ, въ видѣ плоскихъ пирамидъ или какой либо другой выпуклой поверхности, то получится стѣна, обдѣланная *квадрами*, чер. 304—310 (текстъ).

Рустики придают стѣнамъ крѣпкій и прочный видъ и свойственны только такимъ строениямъ, которыхъ наружность должна отличаться строимъ характеромъ. Глубокие рустики и особенно квадраты имѣтъ то-же свойство еще въ высшей степени. Рустики употребляются на главныхъ частяхъ наружныхъ стѣнъ, на цоколяхъ и на первыхъ этажахъ строеній, выступающихъ мѣсто цоколей. По мѣрѣ возвышенія этажа, рустики должны становиться легче, иѣжиѣ и переходить, наконецъ, въ лотки, чѣтъ углубленные указанія ливновъ. Греки употребляли рустики только на цоколяхъ и на крѣпостныхъ постройкахъ. Стѣны римскихъ стрѣмныхъ зданій почти всецѣлѣ



Чер. 304



Чер. 306



Чер. 307



Чер. 308



Чер. 310



Чер. 305



Чер. 308

покрыты рустиками. Рустики, покрывающіе строения снизу до карниза, составляютъ одну изъ отличительныхъ особенностей флорентійскаго стиля (одного изъ отдѣловъ итальянскаго стиля).

Рустики должны быть расположены по правиламъ хорошей каменной кладки и состоятъ изъ горизонтальныхъ и вертикальныхъ линій. Горизонтальныя линіи идутъ непрерывно по цѣлому протяженію стѣны, а вертикальныя въ перевязку. Если на стѣнѣ сдѣланы углубленія для горизонтальныхъ швовъ камней, то необходимо сдѣлать то-же и для вертикальныхъ; иначе стѣна будетъ имѣть видъ досчатой обшивки. Го-

горизонтальные линии рустиковъ должны совпадать съ горизонтальными линиями, проведенными чрезъ нижнія и верхнія линии оконъ, дверей, капителей и другихъ горизонтальныхъ частей стѣны. Для удовлетворения этого правила, чертятъ общій фасадъ стѣны, раздѣляютъ ея высоту на нѣсколько равныхъ частей и соотнобразуютъ высоту оконъ, дверей и проч. съ этими частями. Вертикальные швы должны быть расположены симметрически не только въ отношеніи главной оси здания, но и относительно каждой оси — оконныхъ простѣлковъ, столбовъ и т. п.

На чер. 302 и 303 (текстъ) показаны *рустики фригійскіе*, состояще изъ послѣдовательныхъ, высокихъ и низкихъ рядовъ камней.



На чер. 311 и 312 (текстъ) показаны *рустики фригійскіе*.

На чер. 313 (текстъ) показаны *рустики фригійскіе*.

На чер. 314 (текстъ) показаны *рустики фригійскіе*. Вспомогательны обломками.

На чер. 305, 308 и 309 (текстъ) показаны *квадры*, состоящая изъ известкового или цементнаго *материала*, облицованнаго обломками.

На чер. 304, 306 и 312 (текстъ) показаны *квадры*, имѣющія форму *пирамидальную*.

На чер. 310 (текстъ) показаны *квадры*, имѣющія форму *округленную* представляющая родъ *никлонской* кладки.

На чер. съ 315 по 321 (текстъ) представлены образцы рустиковъ и квадратъ древнихъ греческихъ и римскихъ построекъ, остатки которыхъ сохранились до настоящаго времени.

Рустики не дѣлаются на карнизахъ, поясахъ и вообще на всѣхъ измесахъ. Если рустики встрѣчаютъ въ стѣнѣ отверстие, не ограниченное паличникомъ, то принято — не продолжать ихъ отверстие, или продолжать, но только очень тонкими нарѣзками.



Чер. 315



Чер. 317



Чер. 319



Чер. 316



Чер. 318



Чер. 320



Чер. 321

в) Наружный видъ кирпичныхъ стѣнъ. Кирпичныя стѣны могутъ быть нештукатуренныя и штукатуренныя. Начало устройства кирпичныхъ стѣнъ нештукатуренныхъ относится къ глубокайшей древности. Въ старомъ Вавилонѣ, при возведеніи строеній громаднѣйшихъ размѣровъ, примѣняли высушенные на солнцѣ кирпичи, скрѣпляя ихъ, между собою, земляною смолою.

Ассирія и особенно Египетъ, вмѣстѣ съ памятниками весьма развитой архитектуры строенія изъ тесоваго камня,

оставили множество развалинь строений, сложенныхъ изъ кирпича, связаннаго смолою.

Въ позднѣйшія времена во всѣхъ странахъ безъ исключенія встрѣчается болѣе или менѣе развитая техника кирпичнаго дѣла, которое, въ періодъ классицизма, было доведено до совершенства керамики. — Римляне, поставленные въ необходимость при сооруженіи сводовъ въ своихъ постройкахъ употреблять кирпичи, владѣли полнѣйшимъ знаніемъ этого дѣла.

По сказаніямъ Витрувія и Плинія, греки, кромѣ мѣстностей, изобиловавшихъ камнемъ, всегда предпочитали для введенія стѣнъ кирпичъ. Такъ, наприимѣръ, стѣны вокругъ Аѳинъ, остатки которыхъ сохранились до нашего времени, были выстроены изъ этого матеріала. Совершенство кирпичнаго производства въ средніе вѣка ясно доказывается тѣми памятниками, въ которыхъ преимущественно употреблялся этотъ матеріалъ.

Превосходные образчики такой архитектуры встрѣчаются въ Миланѣ, Веронѣ и другихъ городахъ сѣверной Италии.

Въ XVII столѣтіи штукатурка стѣнъ вытѣснила кирпичную облицовку и кирпичное производство пришло въ явный упадокъ. Только въ новѣйшее время (около сороковыхъ годовъ) обратили вновь вниманіе на возведеніе зданій нештукатуренныхъ изъ кирпича. Начинъ въ этомъ дѣлѣ принадлежить Мюнхену, Вѣнѣ и Берлину. Вообще въ Германіи въ послѣднее время кирпичная архитектура (Rohbau) сдѣлала такіе громадныя успѣхи, что не только частные дома и загородныя виллы, но и монументальныя зданія: церкви, рагушъ, академій, большихъ вокзаловъ желѣзныхъ дорогъ и проч., стали строить кирпичными нештукатуренными. Постройки эти доказываютъ, что, выводя стѣны кирпичныхъ зданій изъ кирпича различныхъ цвѣтовъ, причемъ карнизы, наличники и прочія украшенія, выдѣлывая изъ терракоты или натурального камня и присоединяя украшенія изъ эмальированныхъ цвѣтныхъ изразцовъ, — можно достигъ такого богатства формъ и цвѣтовъ, которыя не могутъ быть достигнуты при строеніяхъ оштукатуренныхъ.



д) Въ видахъ предохранения кирпичныхъ построекъ отъ вреднаго дѣйствія атмосферы, кирпичныя нештукатуренныя стѣны должны быть облицованы кирпичемъ лучшаго качества, совершенно обожженнымъ; швы кладки должны быть тонки, равной толщины и съ гладкой наружностью. Чтобы швы представляли болѣе красивый видъ и лучше сохранялись, ихъ отдѣлываютъ или *расшиваютъ*.

Простѣйшая расшивка состоитъ въ разрѣзываніи, слегка стъ руки шва во время самой кладки; это обыкновенно дѣлается при кладкѣ наружныхъ кирпичныхъ стѣнъ (даже подштукатурку), чтобы стѣнамъ съ лица придать болѣе чистый видъ.

Для построекъ нѣкоторой важности, которыя желаютъ оставить нештукатуренными, расшивка дѣлается съ болѣею тщательностью, помощью правила и особаго инструмента, имѣющаго форму крючка. Самые-же швы отдѣлываются 1) въ грядъ или заподлицо, 2) вогнутою (подъ лопатку), и 3) выпуклою поверхностью, чер. 91—95 (атласъ).

Въ постройкахъ особой важности, а также и въ частяхъ строения, подверженныхъ значительной сырости, швы расшиваются помелкимъ растворомъ.

Если желать украсить наружную поверхность нештукатуренныхъ кирпичныхъ стѣнъ квадратами, то послѣднія состояются изъ нѣсколькихъ рядовъ кладки, причемъ необходимо наблюдать, чтобы швы рустиковъ между квадратами совпадали со швами рядовъ.

При кладкѣ кирпичныхъ нештукатуренныхъ стѣнъ изъ разноцвѣтныхъ кирпичей, послѣдніе располагаются по какому-нибудь узору. На чер. съ 53—67, и съ 70—90 (атласъ) представлены различные образцы кладки стѣнъ изъ разноцвѣтныхъ кирпичей, а также чер. 322—327 (текстъ).

Примѣры красивѣйшихъ кирпичныхъ нештукатуренныхъ зданий представляютъ намъ два способа обдѣлки фасадовъ. Въ нихъ, или все части фасада, какъ-то: стѣны, карнизы, пояски и вертикальные выступы, сдѣланы изъ кирпича, а орнаменты изъ обожженной глины (*terra-cotta*), чер. 73, 78, 79, 80, 85, 89, и 90 (атласъ), или кирпичъ употребленъ только на

для стѣнъ, а всѣ гизмы, пилястры и укрѣпленія угловъ и флансы изъ камня, чер. 327 (текстъ).

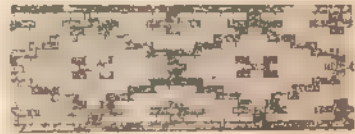
е) Въ случаяхъ недостатка въ данной мѣстности хорошаго кирпича, а иногда и въ видахъ уменьшенія издержекъ на постройку, выводятъ стѣны изъ кирпичей или изъ мелкихъ камней, грубо обтесанныхъ и покрываютъ ихъ слоемъ известковаго раствора. Этотъ слой раствора называютъ *штукатуркою*.



Чер. 322



Чер. 324



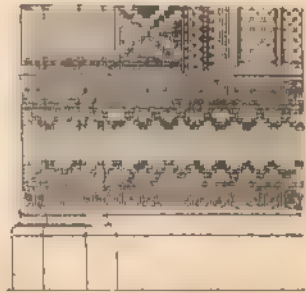
Чер. 326



Чер. 323



Чер. 325.



Чер. 327

Слой этотъ защищаетъ непрочный материалъ отъ прямого дѣйствія атмосферы, скрываетъ въ то-же время всю небрежность кладки и даже можетъ быть замѣненъ новымъ, въ случаѣ поврежденія.

Кирпичныя стѣны жилыхъ строеній покрываютъ штукатуркою снаружи и внутри. Для покрытия кирпичныхъ стѣнъ штукатуркою употребляютъ растворъ, приготовленный изъ хорошо поташенной извести и чистаго кварцеваго песка. На штукатурку наружныхъ поверхностей можетъ быть употребленъ крупно-зернистый песокъ: внутри, для большей чи-

стоты и гладкости штукатурки — песок мелко-зернистый. Смѣшавъ тщательно эти вещества въ ящикѣ, штукатуръ накладываетъ нѣкоторое количество раствора на квадратную доску съ ручкой — соколъ, и съ нея накладываютъ на стѣну лопаткой, растирая по ней тою-же доскою. Окончательное выравнивание штукатурки (*затираніе*) дѣлаютъ *теркою*, досочкою, прикрѣпленною къ рукояткѣ. Чѣмъ тоньше слой штукатурки, тѣмъ скорѣе она твердѣетъ. На наружныхъ поверхностяхъ стѣны не слѣдуетъ ее дѣлать толще  $\frac{3}{8}$  дюйма. При излишней толщинѣ штукатурка отваливается. Отваливание можно предупредить, примѣнивая къ известковому раствору много алебастра. Не должно покрывать штукатуркою ни сырыхъ кирпичныхъ стѣнъ, ни слишкомъ сухихъ. Въ первомъ случаѣ, штукатурка задерживаетъ просыхание стѣны и со временемъ сама отваливается. Сырость въ стѣнахъ обнаруживается пятнами на штукатуркѣ, окрашенною не только клеевою, но и масляною краскою.

Когда стѣна суха, тогда, до накладыванія штукатурки, слѣдуетъ смочить ее водою. Это способъ неустѣпленію раствора со стѣною. Обыкновенно новую кирпичную стѣну оштукатуриваютъ снаружи, на второмъ или третьемъ году по ея возведеніи.

Когда растворъ не растираютъ теркою, а набрасываютъ только на стѣну, тогда получаютъ, такъ называемый, *наметъ*. Простой наметъ, по вышкѣ, имѣетъ видъ крупно-зернистаго камня. На эту работу употребляютъ растворъ изъ крупно-зернистаго песка. Штукатуръ сперва намetyваетъ на стѣну тонкій слой раствора и даетъ ему подсохнуть, потомъ намetyваетъ другой слой. Чтобы наметъ держался на стѣнѣ, надобно оставлять швы кирпича съ лица незаполненными глубиною на 1 дюймъ, а если это не сдѣлано при кладкѣ, то расчистить швы предъ штукатуркою. До набрасыванія раствора слѣдуетъ стѣну очистить отъ пыли стѣнною кистью и смочить водою.

Оштукатурка наружныхъ стѣнъ называется простою или обыкновенною.

Для оштукатурки внутреннихъ стѣнъ, она можетъ быть обыкновенною, гладкою подъ правило и, наконецъ, при строс-

няя особой важности самую чистую, правильную, дѣланую по отвѣснымъ и ватерпаснымъ маякамъ съ наметомъ верхняго слоя изъ процѣженной извести съ примѣсю чистаго и мѣлкаго песку и просѣяннаго черезъ сито албаstra.

Въ строгомъ смыслѣ, штукатурка наружныхъ кирпичныхъ стѣнъ должна представлять видъ плоскости. Впрочемъ очень часто посредствомъ ея поддѣлываются подъ различные роды каменной гессовой кладки, выдѣлывая на стѣнахъ рустики и квадры.

Оштукатуренныя стѣны отбѣливаютъ и, если надобно, покрываютъ красками. Для побѣлки стѣны употребляютъ составъ изъ бѣлой извести, распушенной въ водѣ и небольшого количества весьма мѣлкаго песку. Чтобы выбѣленная стѣна не маралась, прибавляютъ къ этому составу немного молока или клеевой воды. Когда известь желтоватаго цвѣта, тогда къ составу прибавляютъ немного лакмуса. Отъ этого все смѣсь получить синеватый цвѣтъ, который со временемъ пропадаетъ и стѣна выйдетъ бѣлою.

Составъ для побѣлки стѣны не долженъ быть слишкомъ густъ, иначе стѣны будутъ лущиться. Когда стѣны должны быть окрашены, тогда сначала загрунтовываютъ ихъ составомъ изъ распушеннаго столярнаго клею, мѣлу и небольшого количества извести. Если на грунтовку употребить одну известь, то краска не хорошо держится и отъ ѣдкости извести можетъ измѣнить свой цвѣтъ.

Чисто бѣлый цвѣтъ слишкомъ рѣзокъ для глазъ для наружныхъ стѣнъ, обыкновенно ихъ окрашиваютъ въ свѣтлые цвѣта: желтоватые, сѣроватые, лиловые, кирпичные и проч.

Непритертый известковый растворъ, высыхая, принимаетъ приятный цвѣтъ и поэтому иногда нѣкоторыя части стѣны притираются (напримѣръ рустики) а другія остаются не притертыми (лицевыя грани между рустиками). Въ болѣе богатыхъ и значительныхъ зданіяхъ штукатурка наружныхъ стѣнъ покрывается цементными, мастичными, масляными красками и наконецъ, жидкимъ стекломъ.

Въ южныхъ странахъ штукатурку наружныхъ стѣнъ покрываютъ *фресками* (живопись водными красками по свѣжей штукатуркѣ), *сифинтами*. Послѣдній способъ украшенія стѣнъ употребляется въ Италіи. Всю такую штукатурку

стѣны дѣлають черную, прибавляя въ нее жженной соломы. Штукатурка эта покрывается слоемъ свѣтлой краски и потомъ на стѣнѣ рисуютъ различные орнаменты, посредствомъ стального острія.

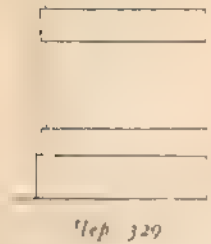
б) *Внутреннія поверхности* стѣнъ должны имѣть выраженіе болѣе легкое, чѣмъ наружныя стѣны; поэтому на нихъ рустиковъ обыкновенно не дѣлають. Допускаются только слабыя нарѣзки, означающія предѣлы штукъ мрамора или другихъ красивыхъ камней, составляющихъ внутреннюю одежду особенно богатыхъ зданій. Такія же нарѣзки дѣлаются и на фальшивомъ мраморѣ, когда имъ хотятъ поддѣлаться подвидъ мраморной облицовки. Иногда, особенно въ пассажирскихъ залахъ вокзаловъ желѣзныхъ дорогъ, внутреннія кирпичныя стѣны одѣваются на высоту роста людей облицовкою изъ деревянныхъ филеиныхъ шитовъ, называемыхъ *панелями*. Самый обыкновенный способъ украшения внутреннихъ стѣнъ — есть штукатурка, покрытая цвѣтными украшениями. Плоскости внутреннихъ стѣнъ подраздѣляются посредствомъ небольшихъ гизмовъ (галтелей, багетовъ) на различные отдѣлы, какъ-то: *цоколи, фризъ, аттики*; поля стѣнъ раздѣляются пиластрами или лопатками; лопатки украшаются живописными или лѣпными орнаментами. Наконецъ, поля стѣнъ покрываются яркими красками или обтягиваются обоями съ бордюрами или багетами.

Относительно украшения наружной и внутренней поверхностей каменныхъ и кирпичныхъ стѣнъ монументальныхъ и особенно богатыхъ зданій, слѣдуетъ имѣть въ виду, что во все времена для сообщения частямъ таковыхъ зданій болѣе блеска и изящества примѣнялись все вообще примѣненія живописи и скульптуры къ архитектурѣ.

г) Что касается *наружнаго вида* цоколя стѣнъ, то необходимо имѣть въ виду, что онъ вообще долженъ выражать прочность и стало-быть отличаться простотою и отсутствиемъ лишнихъ украшеній. Всякіе выступы и впадины, нарушающіе прямолинейное направленіе (въ планѣ цоколя), нарушаютъ его простоту. Отсюда слѣдуетъ, что, если на стѣнахъ, основанныхъ на цоколѣ, находятся выступы, какъ на примѣръ: пиластры, полуколонны, лопатки и проч., то на-

добно, по возможности, избѣгать особенныхъ соотвѣтственныхъ имъ выступовъ на цоколѣ.

Простѣйшая форма цоколя будетъ имѣть видъ отвѣснаго пояса, отдѣленнаго уступомъ (обрезомъ) отъ стѣны, чер. 272



и 328 (текстъ). Затѣмъ цоколямъ придають пояски сверху и снизу, чер. 329 (текстъ). Верхние пояски замѣнялись сначала наклонными плоскостями (чер. 330 текстъ), затѣмъ имъ стали придавать формы гзимсовъ, чер. 331 и 332 (текстъ),

что особенно замѣтно въ старинныхъ зданіяхъ романской и готической архитектуры.

Цоколи высокіе и принадлежаще къ богато украшеннымъ зданіямъ обыкновенно дѣлаются съ находящимися сверху кар-



Чер. 333



Чер. 334



Чер. 335



Чер. 336



Чер. 337

низинъ цоколя, а сверху отъ до него. Бѣда цоколя въ томъ состоитъ изъ толстаго пояса, находящагося у самой поверхности земли и нѣсколькихъ бѣдъ или менѣе многочисленныхъ обломовъ, чер. 271 (текстъ). Высота ихъ отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{4}$  высоты цоколя. Карнизъ цоколя можетъ состоять: или изъ одного



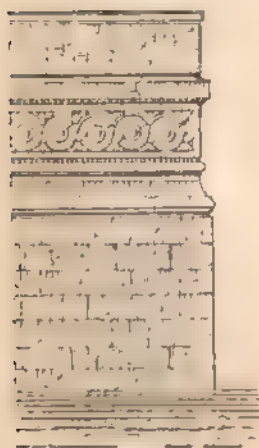
главнаго (вѣнчающаго) облома съ однимъ или двумя малыми (ограничивающими) обломами, чер. 271 (текстъ); или онъ мо-



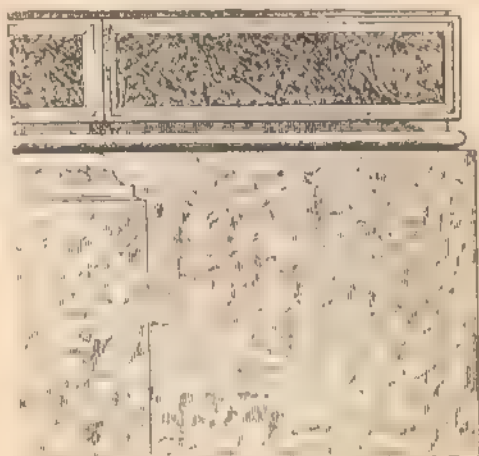
Чер. 338



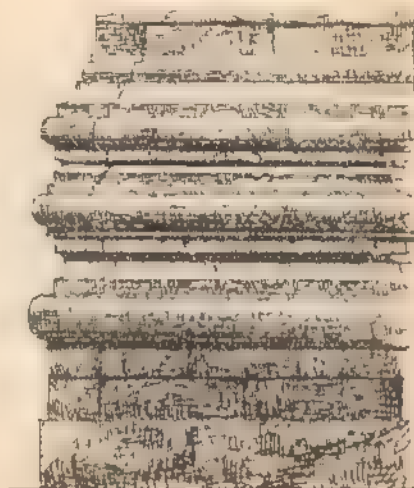
Чер. 339



Чер. 340



Чер. 341



Чер. 342

жетъ имѣть общій составъ всѣхъ вообще карнизовъ, т. е. состоять изъ слезника (гладкаго и далеко выступающаго пояса) и двухъ, сверху и снизу его помѣщенныхъ, гнзисовъ. Вы-

сота карниза дѣлается меньше высоты базы цоколя; свѣсъ его обыкновенно равенъ его высотѣ. Промежутокъ между базой и карнизомъ, называемый *ступенью цоколя*, остается гладкій, чер. 333, или обдѣывается рустиками, чер. 275, квадрами, чер. 278. 334, 335, 336 (текстъ). Если въ цоколѣ окажется необходимымъ продѣлать окна, то они должны выказываться какъ можно менѣе и слѣдовательно не имѣть никакихъ, свойственныхъ окнамъ, украшеній, чер. 273, 275, 334, 336 и 337 (текстъ). Образцы цоколей существующихъ зданій показаны на чер. 334—342 (текстъ).

§ 28. **Кирпичныя стѣны изъ пустотѣлаго кирпича.** На чер. съ 100—114 (атласъ) представлены образцы кирпичной кладки изъ пустотѣлаго кирпича. Для кладки необходимо имѣть кирпичи двухъ образцовъ, т. е. такие, въ которыхъ бы каналы или пустоты шли въ однихъ въ длину, въ другихъ въ ширину кирпича: первые соответствуютъ ложкамъ, вторые тычкамъ; для угловъ можетъ быть употребленъ кирпичъ обыкновенный или тоже пустотѣлый, но такой формы, въ которомъ бы канаты прорѣзывали кирпичъ въ толщину. Размѣры и формы пустотѣлыхъ кирпичей бываютъ весьма различны, но вообще стараются согласовать ихъ съ размѣрами полнаго кирпича, изъ котораго выводятся все здание, чер. съ 343—364 (текстъ).

Кладка изъ пустотѣлаго кирпича, при сравненіи съ кладкою изъ обыкновеннаго обожженнаго кирпича, имѣетъ на своей сторонѣ то преимущество, что она значительно легче послѣдней.

Кладка изъ пустотѣлаго кирпича производится такимъ-же точно порядкомъ, какъ и изъ обыкновеннаго кирпича; нужно только наблюдать, чтобы каналы или пустоты не выходили внаружу. Легкость кирпича пустотѣлаго сокращаетъ издержки на *оставку и поноску* его на половину. Кирпичъ этотъ скорѣе высыхаетъ, требуетъ для обжига менѣе горючаго материала, хорошо сопротивляется раздробленію и служитъ дурнымъ проводникомъ тепла. Но глина, для ея фабрикаціи, должна быть приготовлена болѣе тщательно и формовка его производится въ особыхъ кирпиче-дѣлательныхъ машинахъ. Кладка изъ пустотѣлаго кирпича часто примѣняется

при устройствѣ негорюемыхъ легкихъ перегородокъ, арокъ, сводовъ, стѣнъ, висячихъ выступающихъ фонарей и прочихъ частей зданий, которыя, по расположению своему, въ постройкѣ должны представлять особенную легкость.

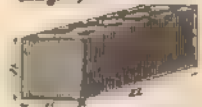
§ 29. Кирпичная кладка стѣнъ съ пустотами внутри. Обожженный кирпичъ, безспорно, обладаетъ качествами хорошаго



Чер 343



Чер 344



Чер 347



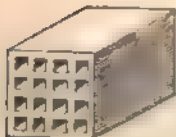
Чер 348



Чер 349



Чер 350



Чер 351



Чер 352



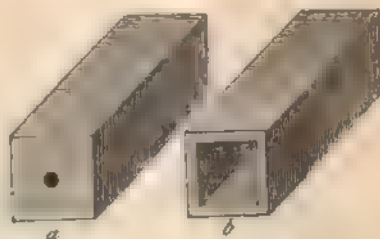
Чер 353

строительнаго материала; однако значительная стоимость приготовления его, при прогрессивномъ вздорожаніи топлива, настолько увеличиваетъ стоимость постройки изъ обожженнаго кирпича, что при незначительныхъ постройкахъ хозяйственныхъ, не несущихъ особаго груза, при устройствѣ оградъ и

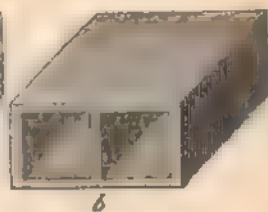
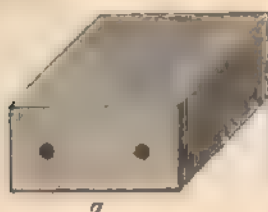
проч., нередко устраивают стѣны кирпичныя не изъ сплошной кладки, а съ пустотами внутри нихъ, чер. 350—353 (атласъ).



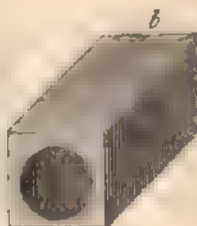
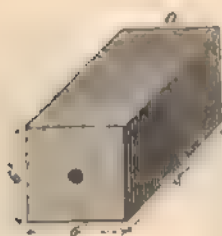
Чер. 350



Чер. 351



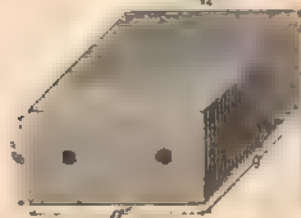
Чер. 352



Чер. 353



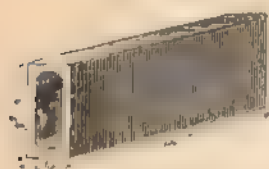
Чер. 357



Чер. 354.

Стѣны съ пустотами выводятся обыкновенно съ горизонта пола, сверхъ фундамента и цоколя, которые дѣлаются сплош-

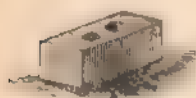
ними. Кладка стѣны должна быть произведена особенно тщательно и пустоты стѣны не должны выходить ни внутрь, ни внаружку постройки. Внутренняя и наружная стѣнки, сплошная, отражающая пустоты, должны быть выводимы одинако-



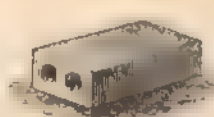
Чер. 358



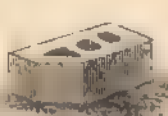
Чер. 355



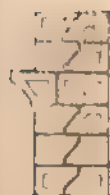
Чер. 359



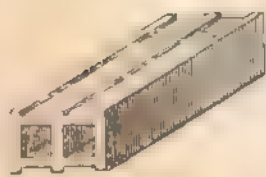
Чер. 360



Чер. 361



Чер. 362



Чер. 363.



Чер. 364.

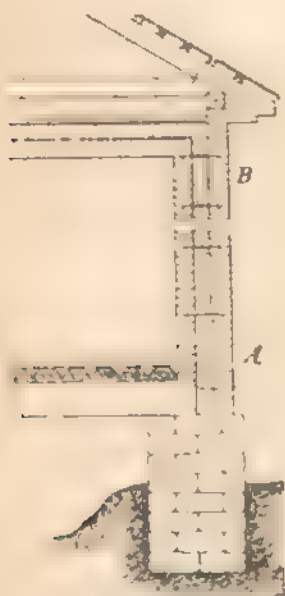
вой толщины, чтобы осадки их были одинаковы. Раствора, при кладкѣ, слѣдуетъ класть какъ можно меньше. Стѣнки, при кладкѣ, должны быть чаще повѣряемы отвѣсомъ, потому-что малѣйшее отклонение стѣнокъ отъ вертикальной

плоскости опасно для их прочности. Наконец, при таких стѣнахъ, слѣдуетъ избѣгать перемѣщения отверстій, однажды сдѣланныхъ для дверей, и оконъ, потому что, разъединивъ стѣнки, нельзя ни дать имъ той связи, которую они получаютъ при кладкѣ, ни обмазать ихъ внутри растворомъ какъ слѣдуетъ, ни забить такъ плотно промежутки, какъ они были забиты прежде.

§ 30. Кирпичныя стѣны по способу Герарда. Стѣны эти применяются въ вѣнкороссійскихъ губерніяхъ, при возведеніи теплыхъ деревянныхъ по троекъ. Ихъ дѣлаютъ изъ двухъ отдѣльныхъ стѣнокъ, толщиной въ  $\frac{1}{2}$  кирпича, а всяя промежутокъ между ними какимъ нибудь веществомъ, дурно проводящимъ тепло. Всего лучше удерживать тепло золы, но, по волеизъявленію, вышесланиваться и тѣмъ уменьшаться въ объемѣ, она со временемъ образуетъ пустоты, вредныя для теплоты строения. Сѣно, солома, мохъ, древесная опилки и т. п. неудобны тѣмъ, что въ нихъ заводятся крысы. Рыхлая и сухая земля, а также черноземъ, весьма годны для закладки, потому что хорошо удерживаютъ тепло и безопасны отъ огня. Но лучше всѣхъ этихъ веществъ — толченый уголь, потому что онъ предохраняетъ строеніе отъ сырости, не пропускаетъ тепла и кромѣ того прочнее. Впрочемъ употребленіе того или другого вещества зависитъ совершенно отъ мѣстныхъ обстоятельствъ.

Фундаментъ при такихъ стѣнахъ устраивается изъ сплошной кирпичной или каменной кладки, толщиной не менѣе 1-го аршина. На немъ выводятъ двѣ отдѣльныя стѣны въ полкирпича, съ промежуткомъ между ними, для золы и угля — въ 2½ вершка, а для другихъ веществъ — въ 4 вершка, ч. р. 365—367 (текстъ). Отдѣльныя стѣнки связываются скобами, сдѣланными изъ проволоки толщиной въ 2 линии. Для этого просверливаютъ въ кирпичахъ буртвѣчкомъ дырки въ  $\frac{1}{2}$  вершка глубиною и въ эти дырки вставляютъ концы скобъ. Можно заблаговременно, при формировании кирпича, дѣлать въ немъ дырки; но тогда, во время кладки, придется по нимъ забивать скобки, что не такъ удобно, какъ по скобкамъ сверлить отверстия. Длина скобокъ на три вершка больше ширины промежутка между отдѣльными стѣнками; скобки

для угловъ имѣть значительно большую длину и кладутся такъ, какъ показано на чер. 366 (текстъ). Соединение отдѣльныхъ стѣнокъ скобками начинается съ перваго ряда кирпичей и повторяется черезъ каждыя 8 рядовъ, на девятомъ. Въ каждомъ ряду скобки помещаютъ на разстояніи  $1\frac{1}{2}$  аршина одну отъ другой. Положивъ нѣсколько рядовъ кирпичей, надобно засыпать промежутки приготовленнымъ для этого веществомъ и уложить его какъ можно плотнѣе. Такимъ образомъ ведется кладка стѣнъ до той высоты, на которой должны быть заложены потолочныя балки.



Чер. 365



Чер. 366.



Чер. 367.

Изъ чер. 365 (текстъ) видно, что потолочныя балки лежатъ только на внутреннихъ стѣнахъ, не вдаваясь нисколько въ промежутки: кирпичи, на которыхъ лежатъ балки, соединяются скобками съ вѣншею стѣнкою. Вѣншняя стѣнка выводится выше внутренней на 4 ряда кирпичей или болѣе: потомъ на ней кладутъ кирпичи, свѣшивающіеся для составленія карниза, и, наконецъ, на ней же основываютъ кровлю



строения. По окончании кладки стѣнъ, надобно все строение, снаружки и внутри, выбѣлить густымъ известковымъ молокомъ, которое залѣпить въ скважины, если таковыя оставались между кирпичами. Для обдѣлки оконныхъ и дверныхъ отверстій приготавливаются рамы съ гребнемъ *a*, чер. 307 (текстъ), который входитъ въ промежутки между отдѣльными стѣнками. Кирпичи, обнимающе шпунты, связываются скобками, черезъ каждыя 5 или 6 рядовъ. Наружные подоконники должны быть тщательно закрыты отливами, чтобы вода не могла проникать въ промежутки между стѣнками. На чер. 308 (текстъ), представленъ разрѣзъ фундамента и нижней части стѣны и показано укрѣпление половыхъ балокъ. На чер. 309 (текстъ) показана въ планѣ кладка отдѣльных стѣнокъ; на внутренней стѣнкѣ сдѣлано подъ каждую поперечную балку утолщение въ полкирпича, чер. 305 (текстъ) представляетъ разрѣзъ верхней оконечности стѣны.

При возведеніи Герартовыхъ стѣнокъ, наблюдаются тѣ же предосторожности, которыя описаны выше, относительно кладки стѣнокъ съ пустотами внутри.

Въ дополненіи къ ст. съ 23—31, въ концѣ IV тома помѣщены: за № 10, стр. 22, таблица, опредѣляющая взаимное отношеніе объемовъ негашеной извести (кипѣлки), гашеной въ подоплокъ (шпунки), гѣста и глыны и количество полученнаго раствора изъ извести различнаго качества; за № 19 (стр. 23) таблица, опредѣляющая количество цемента, песка и воды для составленія 1 кубич. сажени раствора.

**§ 31. Набивныя стѣны.** Подъ общимъ названіемъ *набивныхъ стѣнъ* подразумѣваются стѣны, устраиваемыя изъ различныхъ вязкихъ массъ, которыя или накладываются прямо по шпуну на мѣстѣ постройки, трамбуются, сушатся на воздухъ и потомъ обравниваются и штукатурятся; или изъ тѣхъ-же массъ, набрасываемыхъ и постепенно утрамбовываемыхъ въ формахъ или ящикахъ, установленныхъ по длинѣ стѣнъ и разбираемыхъ по мѣрѣ устройства стѣнъ, или-же, наконецъ, изъ кладки камней или кирпичей, выдѣланныхъ предварительно въ формахъ, изъ тѣхъ-же вязкихъ массъ, необожженныхъ, но высушенныхъ на воздухѣ. По роду материала, изъ котораго

составляются вязкая массы для набивных стѣнъ, онѣ подраздѣляются на:

*Известково-песчаная.*

*Бетонная,*

*Глиняная и земляная.*

Предварительно подробнаго описанія каждаго изъ упомянутыхъ родовъ набивныхъ стѣнъ, необходимо объяснить устройство формъ или ящичковъ, съ помощью которыхъ выводятся набивныя стѣны.

*Ящики или формы для выведения набивныхъ стѣнъ.*  
Ящики для выведения стѣнъ дѣлаются изъ досокъ, толщиною отъ 1" до 1½", гладко о троганныхъ съ внутренней стороны и по возможности безъ сучьевъ. Чѣмъ работа ящичковъ аккуратнѣе и чище, тѣмъ болѣе правильныи и изящныи выйдутъ выводимыя въ нихъ стѣны. Обыкновенно ящичкамъ придаютъ высоту 2-хъ футовъ и длину 10 футовъ; ящики большой длины слишкомъ тяжелы и обращение съ ними затруднительно. Чтобы доски не коробились, при постоянномъ перемѣнномъ смачиваніи ихъ и высыханіи во время работы, лучше распилить ихъ вдоль по сердцевинѣ на двѣ части. На чер. 115 и 116 (атласъ) показаны фасады и разрѣзы ящика. Онѣ состоятъ изъ досчатыхъ стѣнокъ *b, b*, удерживаемыхъ на известномъ разстояніи, сообразно толщинѣ стѣнъ, посредствомъ распорокъ *c, c*, и клиньевъ *d, d*. Стойки *a, a* впускаются въ доски шпунтомъ и прибиваются гвоздями такъ, чтобы они плотно стягивали доски и не позволяли имъ коробиться; стойки дѣлаются изъ брусковъ, толщиною отъ 1 до 1½ дюймовъ и шириною 4 — 5 дюймовъ, обыкновенно по 4 на каждыи ящикъ 10-ти футовой длины. Распорки *c* достаточно дѣлать изъ брусковъ сѣчьюю 2" × 2". Стѣнки ящичковъ, стойки и распорки дѣлаются сосновыя или еловые, клинья лучше дѣлать дубовыя или березовыя.

Кромѣ описаннаго типа, дѣлаются ящики и другихъ конструкций, отличающихся другъ отъ друга соединеніями ящичковъ, устройствомъ распорокъ и отчасти стоекъ, стѣнки же остаются одинаковыми.

Показанныя на чер. 117 (атласъ), распорки разнятся съ вышеписанныхъ тѣмъ, что имѣть утолщеніе, которое удерж-

живаеъ боковыя стѣнки ящиковъ въ неизмѣнномъ разстоянн между собой. При распоркахъ, указанныхъ на чер. 115 (атласъ), для удержанія стѣнокъ ящика въ неизмѣнномъ разстоянн, кладутъ на распорку особый брусокъ *б*, который заграбываеъ въ растворъ и вынимаетъ уже послѣ снятїя ящиковъ. Брусокъ *б* увеличиваютъ дыру, оставляемую распоркою, и кромѣ того, такія распорки не позволяютъ снять ящика, не вынимая распорки, что представляетъ нѣкоторое неудобство, такъ какъ выколачиванне распорки изъ свѣже заграбванной стѣны не обходится безъ небольшихъ поврежденїй стѣнъ, тогда какъ, употребляя распорку *а*, чер. 117 (атласъ), это неудобство избѣгается, оставляя ее нѣкоторое время въ стѣнѣ, пока растворъ нѣсколько не затвердѣетъ. Вообще ящики этого типа, чер. 117 (атласъ), проще всѣхъ остальныхъ по конструкціи, очень легки для исполненія и достаточно удобны для выведенія стѣнъ.

На чер. 130 (атласъ) показано устройство ящиковъ, въ которыхъ верхнія распорки замѣнены болтами, толщиною  $\frac{3}{4}$ ". На концахъ болтовъ сдѣланы нарѣзки, длиною 6", а нижнія распорки снабжены 2-мя дырами, чер. 122 (атласъ), для того чтобы можно было употреблять ящикъ для выведенія стѣнъ разной толщины. Уменьшая разстояние стѣнокъ, вставляютъ особыя распорки между гайкой и стѣнкой.

Верхнія распорки слѣдуетъ всегда располагать выше боковыхъ стѣнокъ; онѣ тогда меньше мѣшаютъ трамбованноу и кромѣ того даютъ возможность, въ случаѣ нужды, увеличить высоту ящиковъ, заложивъ доску въ свободный промежутокъ. Это бываетъ особенно полезно, когда на высотѣ здания не выходитъ цѣлаго числа рядовъ и когда этимъ избѣгаютъ лишнюю перестановку ящиковъ, сдѣлавъ верхнїй слой выше остальныхъ.

На чер. 118 (атласъ) показано устройство ящиковъ, у которыхъ стѣнки соединены болтами съ гайками, которыя удерживаютъ ихъ на произвольномъ разстоянн. Употребленне болтовъ, вмѣсто деревянныхъ распорокъ, тѣмъ удобнѣе, что они могутъ долго служить, между тѣмъ какъ распорки часто ломаются при заклиниванн. Вообще, если только возводится постройка значительная или нѣсколько, хотя-бы и, неболь-

шихъ построекъ, укрѣпленіе ящиковъ оковками—выгодно, въ противномъ-же случаѣ, ящики слѣдуетъ дѣлать какъ можно проще и дешевле.

На чер. 123 (атласъ) показано устройство угловой ящика *abcde*. Распорки *с* и *г* соединяють стѣнки внѣшняго и внутренняго угла. Длина стѣнокъ угла зависитъ отъ толщины стѣны, но во всякомъ случаѣ наружныя стѣнки угла *ae* и *ed* не должны быть короче  $3\frac{1}{2}$ —4 фута. Чтобы острые кромки внѣшнихъ угловъ не обламывались, ихъ дѣлають тупыми или круглыми, для чего закладывается брусокъ *q*, прикрѣпленный гвоздями или винтами къ стѣнкѣ ящика. Угловые ящики соединяются съ продольными, посредствомъ деревянныхъ замковъ *m*, чер. 119 (атласъ), обхватывающихъ стойки и клинья *n*. Замки *m* дѣлаются обыкновенно березовые, длиною 18", шириною 4" и толщиною 3". Клинья лучше дѣлать дубовые или изъ другого твердаго дерева, отъ  $3\frac{3}{4}$ " до 1" толщиною. На чер. 125 (атласъ) показанъ способъ соединенія ящиковъ посредствомъ дубовыхъ или буковыхъ замковъ *a*, обхватывающихъ деревянные, сдѣланные изъ того-же дерева, выступы *b*, *b*, прикрѣпленные гвоздями или винтами къ стѣнкамъ ящика.

Для вывода угловъ стѣны строения, можно обойтись безъ особыхъ угловыхъ ящиковъ, устраивая, взамѣнъ того, въ углахъ строения одиѣ наружныя стѣнки ящиковъ, чер. 128 (атласъ), и устанавливая продольные ящики на углахъ въ притыкъ подѣ прямымъ угломъ. Въ этомъ случаѣ наружная угловая стѣнка оковывается желѣзными полосами, чер. 132 (атласъ), оканчивающимися выступами, которые входятъ въ петли, прикрѣпленныя къ другой стѣнкѣ ящика. На чер. 124 (атласъ) показано такое-же соединеніе ящиковъ въ углахъ, съ тою только разницею, что соединеніе досокъ въ уголѣ сдѣлано болѣе прочное, на шипахъ желѣзныя полосы съ выступами замѣнены крючками.

Подобныя устройства формъ для угловъ неудобны тѣмъ, что, при высыханіи досокъ, нельзя достигнуть плотнаго соединенія ящиковъ и правильная установка послѣднихъ болѣе затруднительна, чѣмъ при употребленіи отдѣльныхъ угловыхъ ящиковъ, какъ на чер. 123 (атласъ). Кромѣ того дыры отъ распорокъ *a* и *b*, чер. 128 и 129 (атласъ), расположен-

няя вертикально одна надъ другою и притомъ близко между собою, съ внутренней стороны угла здания могутъ значительно ослабить прочность угловъ.

Этотъ недостатокъ устраняется замѣною деревянныхъ распорокъ болтами, чер. 131 (атласъ), а крычьеви винты *g, g*. Болты диаметромъ отъ  $\frac{3}{4}$  до 1", къ концу они тоньше, чтобы ихъ можно было легче выбивать, они оставляютъ меньшія отверстія въ стѣнѣ стропня, а винты плотно стягиваютъ ящики. Уголокъ *d* служитъ для поддержания стѣнокъ ящика *A*. Вообще, угловые ящики должны быть устраиваемы особенно прочно, въ виду того, что они должны удерживать въ неизмѣняемомъ положеніи обѣ боковыя стѣнки, которыя сходятся на углу.

Можно также обходиться вовсе безъ угловыхъ ящиковъ, возводя стѣну на углахъ, посредствомъ прямыхъ ящиковъ, перекрывая въ перевязку слой одной стѣны слоемъ другой, чер. 148 (атласъ). Для этого нужно зацѣпать одну сторону ящика гладко отстроганными досками и устанавливать его такъ, чтобы поверхность этихъ досокъ была заподлицо съ поперечною стѣною.

Устраняя перевязку слоевъ, какъ показано на чер. 138 и 139 (атласъ), достигается достаточная устойчивость, и потому этотъ способъ можетъ быть примѣняемъ съ успѣхомъ.

При установкѣ и устройствѣ ящиковъ для угловъ и внутреннихъ стѣнъ, слѣдуетъ обращать вниманіе на то, чтобы во всѣхъ точкахъ, гдѣ сходятся между собою или пересѣкаются стѣны, растворъ затрамбовывался одновременно въ обѣихъ стѣнахъ. На чер. 134 (атласъ) показано устройство ящиковъ для поперечныхъ стѣнъ, дающее возможность одновременнаго заполнения ихъ стѣнками лицевыхъ стѣнъ.

Между ящиками *a* и *b* остается промежутокъ, равный толщинѣ поперечной стѣны: съ наружной стороны этотъ промежутокъ зацѣпляютъ дощечками *z*, а съ внутренней приставляютъ ящики поперечной стѣны. Недостатокъ этого способа состоитъ въ томъ, что дощечки остаются въ стѣнѣ въ отсутствіе, которое приходится впоследствии зацѣплять. Во избѣжаніе этого неудобства, зацѣпляютъ промежутокъ между ящиками *z*, подплицо со стѣнками, чер. 141

(атласъ) посредствомъ доски *a*, удерживаемыхъ желѣзными брусками *d, d* и крючками *b, b*. Задѣлку наружнаго промежутка можно сдѣлать также какъ на чер. 130 (атласъ), посредствомъ желѣзной доски *de*, одинаковой толщины со стѣнками и удерживаемой брусками *f* и винтами *ee*, которые также служатъ для соединенія ящиковъ между собою. Вставныя доски могутъ быть употребляемы также, когда ящикъ нѣсколько не доходитъ до конца стѣны и оставшаяся часть настолько мала, что нельзя поставить другого ящика. Тогда придвигать ящикъ къ концу стѣны и промежутокъ между ящиками заполнять вставными дощечками. На чер. 123 (атласъ) показано устройство отдѣльнаго ящика *g k i h*, для сопряженія поперечныхъ стѣнъ съ продольными.

Неудобство такого ящика состоитъ въ томъ, что для соединенія его съ наружною стѣною, лицевыхъ ящиковъ нужно ставить спеціальныя длинныя наружныя стѣнки въ то время, какъ при употребленіи вставочныхъ досокъ, никакихъ спеціальныхъ стѣнокъ, ни ящиковъ не нужно.

**§ 32. Стѣны известково-песчаныя изъ искусственнаго песчаника или известково-песчанобитума.** Образование песчаниковъ въ природѣ доказываетъ до какой степени прочности можетъ достигать масса, составленная изъ песчинокъ, связанныхъ чрезвычайно малымъ количествомъ естественнаго цемента, подъ вліяніемъ громаднаго давленія и времени.

Опыты доказываютъ, что чистая известь, безъ постороннихъ примѣсей, будучи подвержена продолжительному времени дѣйствію воздуха, не образуетъ плотной твердой массы, а превращается въ хрупкую, покрытую трещинами, затвердѣвшую массу. Съ цѣлю предохраненія извести отъ растрескиванія, при высыханіи ея и уменьшеніи объема въ известковыхъ растворахъ и раздѣленія ея для того на мелкіе слои, ставятъ песокъ, прибавляемый къ раствору. Песчинки, раздѣляя известь на мелкіе слои, тою же илѣстью связываются между собою и для полнаго соединенія песчинокъ въ растворѣ въ одну массу, необходимо, чтобы каждая песчинка была покрыта оболочкою извести и чтобы всѣ онѣ соприкасались между собою.



На основании вышеизложенныхъ соображений, если посредствомъ тщательнаго перемѣшиванія раствора известкѣ, будетъ достигнуто равномерное распределеніе извести въ растворѣ, а посредствомъ трамбованія раствора мелкими слоями, будутъ сближены между собою, по возможности, все песчинки, явится возможность получить хорошо затвердѣвавшій растворъ, при сравнительно незначительномъ количествѣ извести въ растворѣ.

По словамъ профессора Мангера (Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien von Rudolf Gottgetren) оказалось, что растворъ, составленный изъ 1-й части известки и 14 частями песка, подвергнутый давленію сильнаго прессы, затвердѣвалъ достаточно крѣпко и, послѣ двухъ лѣтъ, достигалъ твердости природнаго песчинка.

Въ виду преданія основанія дами идею архитектору Ридину въ Швеции, при возобновленіи истребленнаго пожаромъ города Бореса (Boras), производить опыты возведенія известково-песчаныхъ построекъ, которые увѣнчались блистательнымъ успѣхомъ. Въ 1834 году, Ридинъ получилъ отъ своего правительства исключительную привилегію на возведеніе этого рода построекъ и затѣмъ они вошли въ большее употребленіе въ Швецію, Северной Германіи и въ Россіи.

Обыкновенный растворъ для известково-песчаныхъ стѣнъ, составляется изъ 1-й части известки и отъ 6-ю до 10 и даже до 15 частей песка. Пропорція смеси песка и известки въ растворѣмъ зависитъ въ завѣисимости отъ свойствъ и качествъ этихъ матеріаловъ: растворъ толще, т.е. и известковатѣе, тѣмъ болѣе составляетъ съ 6—8 частями песка, а растворъ жирнѣе и гуще съ 8-ю и 10-ю частями песка. Фактъ какъ известки и песка весьма разнообразны, то пропорцію смеси въ растворѣ слѣдуетъ избирать на мѣстѣ работъ, сообразно даннымъ матеріаламъ.

Кромѣ обыкновеннаго состава раствора изъ известки и песка, приготавливается еще другіе съ болѣе или менѣе неравносильными вѣсѣми, имѣя цѣль спешащими назначеніями для болѣе быстро затвердѣванія, или для успѣха этихъ частей зданий, которыя подвержены дѣйствію сырости.



Нижеследующие испытания смеси дали хорошие результаты:

I. Быстро твердеющий раствор (портландцемент).

1 часть извести.

1 часть портландского цемента.

8 частей песку.

II. Растворы для фундаментов.

1 часть извести.

5 частей песку.

5 частей кирпичной цеманки.

III. Растворы для фундаментов.

3 части тощей извести.

1 часть портландского цемента.

8—9 частей песку.

Котанье (Coudée) и дотоньяль, такъ называемыя, *bêton comprimé*, прибитая к извести каменно-угольную золу, которая способствовала увеличению связывающей силы извести. Это составъ следующий:

IV. 1 часть извести.

1 часть каменно-угольной золы.

6—8 частей крупнаго песку.

Это же составъ для такъ называемаго *bêton dur*

V. 8 частей песку.

1 часть жженой толченой глины.

1 часть каменно-угольной золы.

1 часть гидравлической извести.

Этотъ растворъ затвердѣваетъ въ 5—6 дней.

Примѣсь торфяной золы придаетъ растворъ гидравлическія свойства. Если зола будетъ красноватой и примѣсь она должна быть по возможности свѣжая.

VI. Растворы для фундаментовъ.

2 части извести.

2 части кирпичной цеманки и

6 частей песку или

VII. 2 части портландской извести въ порошокъ.

3 части кирпичной цеманки.

9 частей песку.

Также употребляются слѣдующіе:

VIII. 1 часть извести.

2 часть кирпичной цеманки.

6 частей песку.

IX. 3 части гидравлической извести.

3 части кирпичной цеманки.

5 частей песку.

4 части гравия.

Песокъ, употребляемый для раствора, долженъ быть ни слишкомъ крупный, ни слишкомъ мелкій, и главное чистый безъ

примѣсей глины и растительныхъ остатковъ. При небольшомъ содержаніи постороннихъ примѣсей въ песокъ, преимущественно въ видѣ отдѣльныхъ комьевъ глины или растительныхъ остатковъ, достаточно одного просѣиванія его сквозь проводочный грохотъ съ отверстиями въ  $\frac{1}{4}$ ", въ противномъ случаѣ, если примѣси значительны и распределены по всей его массѣ въ видѣ мелкихъ частицъ, необходимо промывать песокъ.

Составляя необходимое условіе для хорошаго качества каждаго раствора, равномерное распределеіе известимѣсти, особенно важное значеніе при приготовленіи раствора для известково-песчаныхъ построекъ, вѣдствие очень малаго количества извести (сравнительно съ пескомъ).

Известь перемѣшиваютъ съ пескомъ для известково-песчаныхъ построекъ тремя способами.

1) Известь перемѣшиваютъ въ видѣ известково молока, которое, сообразуясь съ сухостью песка, готовятъ на столько жидкимъ, чтобы не требовалось болѣе прибавлять воды въ растворъ.

2) Перемѣшиваютъ сначала известъ съ тремя частями песка, какъ обыкновенный растворъ, а затѣмъ, при перемѣшиваніи раствора прибавляютъ постепенно остальную часть песка.

3) Перемѣшиваютъ известъ съ пескомъ, въ видѣ известковой муки пуненки. Этотъ способъ употребляется, когда требуется составить растворъ гидравлической извести съ очень сырымъ пескомъ.

Иначе его употреблять не слѣдуетъ въ виду того, что известковая мука пуненка представляетъ обыкновенно не вполне погашенную известъ. Для перемѣшиванія раствора въ ящикахъ или на площадкахъ, выложенныхъ досками, со стѣнками въ 2", употребляются обыкновенныя лопатки, гребла или же особыя мѣшалки, чер. 308—374 (текстъ), со скребкомъ, въ видѣ граблей. Количество воды для раствора находится въ зависимости отъ степени влажности песка. Слишкомъ сырой растворъ нельзя плотно утрамбовывать, а слишкомъ сухой не затвердѣваетъ. Прибавляемая къ раствору вещества, придающія извести гидравлическія свойства, какъ-то: зола, кирпичная цемянка, цементъ и др., смѣшиваются предвари-

тельно съ сухимъ пескомъ. При ручномъ способѣ перемѣшиванія раствора, всегда возможно избѣжать образования известковыхъ шариковъ, соразмѣряя количество постепенно прибавляемаго къ раствору песка съ успѣхомъ его перемѣшиванія. При машинномъ перемѣшиваніи очень трудно избѣжать образования въ растворѣ комковъ извести не перемѣшанныхъ съ пескомъ, имѣющихъ особнѣе вредное вліяніе на качество раствора.



Чер. 368.



Чер. 369.



Чер. 370.



Чер. 371.



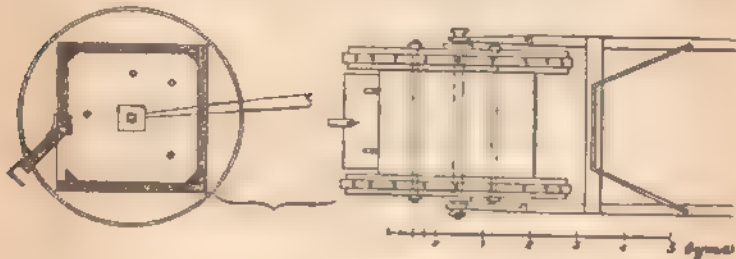
Чер. 372.



Чер. 373.



Чер. 374.



Чер. 375

Для машиннаго перемѣшиванія сколачиваютъ изъ досокъ кубическій ящикъ, имѣющій по 3 фута въ длину, высоту и ширину; двѣ противоположныя стороны ящика открыты; къ нимъ прислоняются два кружка, составленные изъ жесткихъ досокъ и окованныхъ по окружности желѣзнымъ ободомъ. На чер. 375 (текстъ) представлено разрѣзъ и планъ ящика. Кружки прижимаются къ ящику сквѣжными желѣзными прутьями, съ гаечками на концахъ. Сквѣзь эти кружки проходить жесткая ось, толщиной въ 1", къ оконечности ея прикрѣ-

лены оглобли для упряжной лошади. Въ одной изъ сторонъ ящика сдѣлано отверстіе, закрываемое клапаномъ.

Наполнивъ ящикъ по опредѣленной пропорціи пескомъ, известью и водою, провозятъ его на протяженіи около 300 шаговъ, въ это время смѣсь хорошо перемѣшивается и можетъ быть прямо изъ ящика выкинута въ форму. Такие ящики имѣютъ большое примѣненіе въ Швеции. Въ Германіи употребляются для той же цѣли восьмиугольные горизонтальные ящики, длиною 8 футовъ, въ которыхъ вращаются деревянные валы съ винтовкою лопастью изъ листового желѣза, толщиной  $1\frac{1}{8}$  дюйма и шириною  $2\frac{1}{2}$  дюйма. На валу, сверхъ того, прикрѣплены особенные ножи для разбиванія раствора. Предварительно размѣшиванія раствора необходимо тщательно наблюдать, чтобы известь была хорошо погашена и отнюдь не заключала въ себѣ крупинки.

Хорошо перемѣшанный растворъ представляетъ изъ себя болѣе или менѣе сыпучую массу, совершенно однородную и имѣющую видъ свѣже нарытой огородной земли.

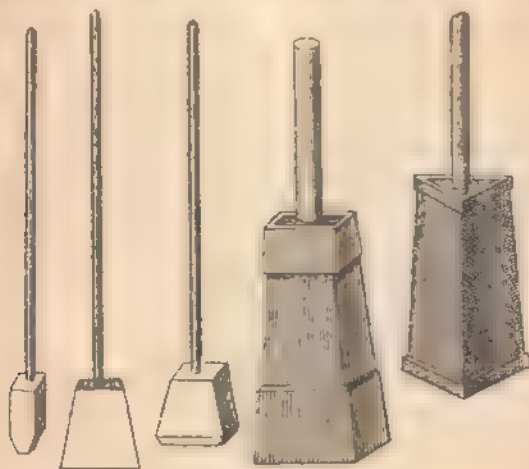
Самое устройство известково-песчаныхъ стѣнъ производится слѣдующимъ образомъ:

На правильно выровненномъ цоколѣ устанавливаютъ по шпурѣ, угольнику и отвѣсу первый рядъ ящиковъ, укрѣпляютъ на мѣстѣ дверныя рамы или коробки и приступаютъ къ заполненію ящиковъ. Растворъ распределяютъ равномерныхъ слоями, толщиною не болѣе 2-хъ, 3-хъ дюймовъ и трамбуютъ его до тѣхъ поръ, пока трамбовки не начнутъ отскакивать, издавая при этомъ звукъ на подобіе металлическаго.

Разнаго рода трамбовки для трамбованія показаны на чер. 376 (текстъ), онѣ обыкновенно дѣлаются березовыя или дубовыя, высотой 8"—9" при квадратномъ основаніи 5"—6"; прямоугольная форма ихъ предпочитается, потому что при ней удобнѣе трамбовать у стѣнокъ ящиковъ. Плоская трамбовка, показанная на чер. 376 (текстъ), употребляется специально для трамбованія узкаго промежутка между распорками двухъ соединенныхъ между собою ящиковъ.

Сверхъ перваго слоя разравниваютъ и утрамбовываютъ такой-же толщины второй слой, затѣмъ третій и т. д., про-

должая эту работу до заполнения ящика. Какъ только ящикъ заполнись, онъ можетъ быть тотчасъ разобрать для дальнѣйшаго употребленія. Смотри по тому, какъ устроены распорки, или ихъ вколачиваютъ тотчасъ, или снимаютъ стѣжки ящиковъ, оставивъ распорки нѣкоторое время въ стѣнахъ, пока растворъ нѣсколько окрѣхнетъ. Для успѣха и прочности работы полезно заполнять одновременно цѣлый рядъ ящиковъ, чѣмъ больше, тѣмъ лучше. Особенно слѣдуетъ наблюдать, чтобы соединеніе отдѣльных слоевъ отнюдь не происходило у угловъ. Для этого нужно имѣть такое количество ящиковъ и такъ ихъ расположить, сообразно распо-



Чер. 376.

ложенію стѣнъ, чтобы въ углахъ, а также въ сопряженіяхъ стѣнъ, можно было всегда выводить одновременно оба стѣны, на протяженіи не менѣе одного ящика отъ угла. Въ послѣднемъ ящикѣ слой заканчиваютъ наклонно, въ видѣ пирабы, чер. 139 (атласъ), для образованія сопряженія отдѣльных частей, изъ которыхъ составляется слои. Сопряженія эти не должны быть располагаемы другъ надъ другомъ, а въ перевязку, чер. 138 (атласъ). Когда первый слой выведенъ кругомъ всего зданія, приступаютъ немедленно къ установкѣ ящиковъ для второго слоя на тѣхъ мѣстахъ стѣнъ, на которыхъ съ окончанія перваго слоя, прошло не менѣе

24-х часовъ. Для лучшаго соединенія отдѣльныхъ слоевъ, соскребаютъ нѣсколько верхнюю затвердѣвшую поверхность и поливаютъ ее водой.

Отверстія, составляемая распорками ящичковъ не задыбливаютъ до окончанія стѣны, что способствуетъ скорѣйшему ихъ просыханію, а стѣны отверстія служатъ для задыбки пальцевъ лѣсовъ и подмостей.

Огонины и цѣпныя рамы затрамбовываются въ ящичкахъ безъ всякаго затрудненія. Если распорки ящика приходится какъ разъ проложить рамы, такъ что съ ними нельзя поставить, то тогда стѣнку ящика принимаютъ гвоздики къ рамѣ, чѣр. 144 (атласъ).

Когда стѣна подымется настолько, что рабочие не могутъ набрасывать растворъ въ ящички, то устраиваютъ помосты такіе же, какъ и для каменныхъ зданій. Трамбованіе стѣны должно стараться вести съ одинаковою плотностью во всѣхъ ящичкахъ. Одинаковая плотность стѣны имѣетъ весьма важное значеніе, потому что, при высыханіи происходитъ уменьшеніе въ объемѣ, которое, находясь въ зависимости отъ степени плотности массы, можетъ вызвать трещины въ стѣнахъ, если только высыханіе происходить неравномѣрно. Во время жареныхъ дождей слѣдуетъ прекращать работу и покрывать ящички досками или матами, а приготовленнымъ растворомъ солончужными шпателями, чтобы дождевая вода не уносила изъ раствора известь. Мелкіе дожди не вредятъ работѣ. Когда стѣны окончены, даютъ имъ просохнуть нѣсколько дней и тогда можно приступать безъ всякаго опасенія къ укладкѣ поточныхъ батоковъ и строити. Промежутки между батоками задыбливаются обыкновенно кирпичемъ.

Швы отъ распорокъ и неостатки неровности и поврежденія задыбливаются кусочками кирпичей на обыкновенномъ растворе. Стѣны зданій обыкновенно бѣлятъ или окрѣпляютъ, что придаетъ строеніямъ опрятный и изящный видъ, на подобіе каменныхъ штукатурныхъ зданій. Въ хлѣбахъ или конюшняхъ, во избежаніе порчи стѣнъ отъ навоза, покрываютъ лицо стѣвъ, соприкасающихся съ навозомъ, на высоту 18" отъ пола древеснымъ или каменноугольнымъ дегтемъ съ примѣсью вара, или-же выводятъ такіа стѣны

на высоту 3-х футов от пола из гидравлического цементного или цементного раствора. Лучшее время для начала производства работ весна, чтобы посреди лета можно было покрыть постройку крышей и дать возможность стѣнамъ высохнуть. При хорошей погодѣ, въ особенно-ти, когда строение дѣлаютъ изъ гидравлическаго или цементнаго раствора, можно продолжать работу, также въ средней полосѣ России, до конца сентября.

Фундаменты изъ известково-песчаннаго раствора выводить, и трамбовывая растворъ слоями или прямо въ котлованахъ, покрытыхъ по возможности съ вертикальными стѣнками, или въ такихъ же ямахъ, какъ и для тѣнъ. Для кладки фундаментовъ предпочитаютъ гидравлическаго раствора съ примѣсью цемента или кирпичной помазки, въ пропорции указанной выше. Простѣнки между отверстиями оконъ и дверей въ известково-песчаныхъ зданияхъ дѣлаютъ изъ кирпичей цемента ширины отверстія, а стѣновые простѣнки кирпичнаго не менѣе 3 футовъ. Если по расположению строения простѣнки выходить шириною менѣе 2 футовъ, то отверстия оконъ или дверей обкладываютъ кирпичемъ, чер. 143 (атласъ). Перекрыткія верхахъ и оконныхъ отверстій дѣлаются изъ того-же известково-песчаннаго раствора, изъ вафель прямыхъ или косыхъ для арки, и въ зависимости отъ этого придаютъ соотвѣтственную форму верху косяковъ или стѣбковъ, употребляемыхъ въ устройствѣ этихъ отверстій. Отверстия до 5 шириною могутъ быть перекрываемы прямыми перемерками. Въ какомъ-либо тѣнѣ крышя и тѣнѣ для навѣски дверей и веротъ, можно вставить во время работы и затрамбовывать въ растворъ. На чер. 140 (атласъ) представлены подробности устройства оконныхъ и дверныхъ рамъ въ известково-песчаныхъ стѣнахъ. Дымовые ходы и дымовыя трубы устраиваются отдѣльно изъ кирпича на глини, такъ какъ известковый растворъ, подвергаясь сильному нагрѣванію, теряетъ пластичность и выстѣ съ тѣмъ связывающую силу, вслѣдствіе чего дѣйствіе сильнаго жара разрушительно на всякіе известковые растворы.

Размѣры толщины стѣнъ известково-песчаныхъ назначаются для различныхъ случаевъ тѣже, что и для стѣнъ



изъ обожженаго кирпича. Вообще толщина наружныхъ стѣнъ дѣлается не тоньше  $\frac{3}{4}$  аршина, а внутреннихъ не менѣе  $\frac{1}{2}$  аршина.

Изъ тѣхъ же растворовъ, составы и приготовленіе которыхъ объяснены выше, могутъ быть приготовляемы также *известково-песчаные кирпичи*, ручнымъ или машиннымъ способомъ.

Кладка известково-песчаныхъ кирпичей производится на томъ-же растворѣ, какъ и для обыкновенныхъ обожженныхъ кирпичей. Зданія изъ известково-песчанаго кирпича должны начинаться сверху покоя, на столько возвышеннаго надъ землею, чтобы кирпичъ не впитывалъ въ себя сырости изъ земли.

Во время кладки каменщики не должны ударами молотка осаживать кирпичъ въ растворъ, а смачиваніе кирпичей водою не только бесполезно, но и вредно. Незначительная стоимость этого рода кирпичей даетъ возможность, съ большою выгодною пользоваться ими въ замѣнъ обыкновенныхъ кирпичей, не только для вывода отдѣльныхъ зданій, но и для отдѣлки стѣнъ известково-песчаныхъ построекъ въ углахъ, при оконныхъ и дверныхъ отверстіяхъ.

Согласно опытамъ Энгеля, прочность кирпича песчано-известковаго соответствуетъ  $\frac{1}{3}$  прочности обыкновеннаго обожженаго кирпича. Очевидно, что кирпичи машинной формовки гораздо прочнѣе, нежели ручной формовки. Помощью гидравлическихъ прессовъ приготовляютъ кирпичи изъ известково-песчанаго раствора, которые раздробляются по прошествіи 4-хъ мѣсяцевъ послѣ выдѣлки, только давленіемъ 40 пудовъ на 1 кв. дюймъ, а спустя 2 года — давленіемъ 84 пуд.

Принимая въ соображеніе, что известково-песчаная стѣны значительно прочнѣе и долговѣчнѣе земляныхъ и глиняныхъ, суше ихъ и въ нихъ не заводятся и онѣ не портятся мышами и наѣдомыми; что, по негорюемости своей онѣ имѣютъ преимущество передъ деревянными постройками, и что по дешевизнѣ своей, особенно въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ недороги песокъ и известь, онѣ значительно дешевле кирпичныхъ и каменныхъ стѣнъ; известково-песчанія стѣны

признаются вполне пригодными для построекъ, въ особенности—хозяйственныхъ или экономическихъ.

**§ 33. Глиняныя стѣны** подраздѣляются на *многотыныя* или *многобитныя*, приготовляемыя изъ глиняной массы, плотно набиваемой въ ящики или формы, или же складываемыя изъ той же массы безъ ящиковъ—руками.

*Сыровыя*, устроенныя изъ кирпичей большого размѣра, приготовленныя изъ глины съ пескомъ и высушенныя на воздухѣ, называемыхъ *сыромъ* или *воздушнымъ* кирпичемъ.

*Саманныя*, выдѣланныя изъ кирпичей, приготовленныя изъ глины съ соломой и навозомъ. *Мазанки* и *валякованныя стѣны*, состоящая изъ деревяннаго остова—обдѣланнаго плетнемъ или вальками, обмазанныхъ глиною.

а) Толщина *многотыныхъ* стѣнъ для невысокихъ строений составляетъ 12 вершковъ; въ двухъ-этажныхъ и, вообще, въ жилыхъ строенияхъ толщина эта доходитъ до 14 вершковъ. Стѣны такихъ размѣровъ имѣютъ достаточную устойчивость и могутъ выдержать напоръ крыши, даже черепичной. Дѣлать глиняныя стѣны толще не слѣдуетъ, потому-что онѣ не такъ скоро просыхаютъ. Возводить строения лучше всего въ началѣ лѣта съ тѣмъ, чтобы стѣны имѣли время совершенно просохнуть до наступленія морозовъ.

Всякая глина можетъ быть употребляема для многотыныхъ строений; песчаная, которая не годится для кирпича, еще лучше для этихъ строений, и присутствіе въ ней камешковъ не вредитъ дѣлу.

Въ жирную глину надобно прибавлять песокъ, потому-что безъ примѣси его, при высыхании, на стѣнахъ дѣлаются поверхностныя трещины. Если глина лежитъ возлѣ мѣста постройки, то ее взрѣываютъ глубиною въ 6 вершковъ, а если ее привозятъ издалека и заблаговременно, то сложивъ ее около фундамента постелью той-же толщины, глину поливаютъ водою и даютъ разлежаться.

Тутъ-же, если нужно, къ ней прибавляютъ песокъ. Когда она разлежится, тогда ее переворачиваютъ и переминаютъ быками или лошадьми; однимъ-словомъ—приготавливаютъ почти такъ, какъ для дѣланія кирпича. Потомъ въ нее набрасывается или верескъ, или солома, льняные и пеньковые

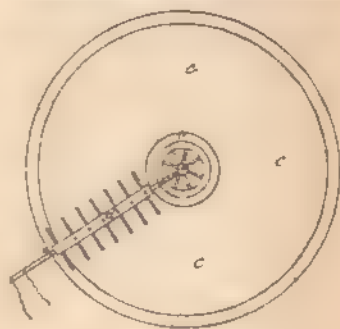
обмяины и проч. и вся эта смесь опять переминается для лучшего смещения. Потом топчут всю массу, чтобы она сжалась и, разбивая ее кусками, кладут на носилки.

Количество примесей к глине: вереска, соломы и проч. признается достаточным, если взять из кучи кусок массы обими руками и, при разделении его, замѣтна достаточная связь между частями. Вообще верескъ, солома и т. п. растительныя вещества примѣшиваются къ глине для того, чтобы она имѣла большую связь и не растрескивалась. Верескъ или солома должны быть нарублены кусками, длиной около 0,5 вершковъ. Гдѣ нѣтъ вереску или соломы, подбираютъ въ глину мелкія травяныя сучья, преимущественно березовые и т. п. (съ которыми и тѣ опилки).

Въ некоторыхъ мѣстахъ производятъ глиняныя мѣста производятся слѣдующимъ образомъ. Если рунтъ болѣе суровая глинистая, то ее изрѣзаютъ на глубину около 0,5 вершковъ, на значительное пространство. Глину размачиваютъ и дѣлать ее обрабатываютъ это мѣсто, на скорую руку, жердями и закладываютъ въ заготовку state рогатого скола. State достаточно нѣсколько разъ прѣдѣ по глине и с вершеннаго ее перемѣтат. Положивъ заглѣмъ растительныя примѣси: верескъ, солому и проч., повторяютъ еще разъ то же самое процессъ и массу въ короткое время сдѣлать вѣтвь сѣтка. Если глина не подѣ рукой, то предпочитаютъ производить изъ тѣ же массы на мѣстѣ добычи глины и уже потомъ подогрѣть глину готовую въ кускахъ прямо къ набивкѣ. Самъ обдан вѣтвь сѣтка глины не пѣт я ногами рабочихъ. Для этого, четверо рабочихъ мѣтутъ глину, а пятый стрѣбаетъ отдѣлающуюся въ сторону глину. Набрасываемые въ глину верескъ или солому должны быть располагаемы слоями, а не кучами. На 3 куб. саж. глины, обыкновенно, приготавливаютъ около 2 1/2 пуд. соломы. Лучшая для этого солома - ржаная: впрочемъ, можно употребить и всякую другую. Набросанные въ глину солому или верескъ слѣдуетъ перемѣлать съ глиною такимъ образомъ, чтобы составиться однородная, по возможности, масса.

Примѣняютъ иногда еще слѣдующій способъ мѣтуть глины:

вблизи предполагаемой постройки избирается мѣсто, которое очищаютъ и выравниваютъ для мѣтья на немъ глины. На самой срединѣ мѣста вбиваютъ въ землю коль, чер. 377 (текстъ), на который насаживаютъ обыкновенное телѣжное колесо *b*, землю вокругъ колеса выкапываютъ, образуя тѣмъ круглую яму или ровъ *c*, шириною до 1 сажени и глубиною  $\frac{1}{2}$  аршина. Въ этотъ ровъ накладываютъ дои глины, въ толщину отъ 2-хъ до 3-хъ вершковъ; на нее слой соломы или же веревку и слой навозу и т. д., до совершеннаго заполнения рва, послѣ чего всю эту массу поливаютъ водою и мнутъ посредствомъ мѣльни, на подобіе рогатки *d*, которую однимъ концомъ привязываютъ къ колесу, къ другому же концу ея припрягаютъ четырехъ воловъ; круговымъ движениемъ мѣльни, масса перемѣшивается до тѣхъ поръ, пока приметъ видъ густого тѣста. Выведение глиномѣтныхъ стѣнъ, при помощи формъ или ящиковъ, производится точно также, какъ и известково песчаныхъ стѣнъ, съ тою разницею, что глиняная масса, накладываемая въ ящики не трамбуется граблями, а утаптывается и переминается ногами рабочихъ, какъ можно плотнѣе и ровнѣе. Когда ящикъ наполнится, то по длинѣ фундамента кладутся запасные поперечные бруски; у набитого ящика разбираютъ верхнюю насадку и стойки и, отдѣливъ цѣты отъ стѣны, передвигаютъ ихъ на вновь положенные поперечные бруски, которыхъ одинъ конецъ оставленъ на прежнемъ мѣстѣ. По скрѣплении и установкѣ ящика по отвѣсу, набиваютъ его массою и это продолжается до тѣхъ поръ, пока не окончатъ цѣлаго горизонтальнаго ряда строенія. Затѣмъ, стѣнамъ надо дать время нѣсколько просохнуть, для этого достаточно отъ 1 до 3 дней, смотря по состоянію погоды. Нижне бруски



Чер 377

и переминается ногами рабочихъ, какъ можно плотнѣе и ровнѣе. Когда ящикъ наполнится, то по длинѣ фундамента кладутся запасные поперечные бруски; у набитого ящика разбираютъ верхнюю насадку и стойки и, отдѣливъ цѣты отъ стѣны, передвигаютъ ихъ на вновь положенные поперечные бруски, которыхъ одинъ конецъ оставленъ на прежнемъ мѣстѣ. По скрѣплении и установкѣ ящика по отвѣсу, набиваютъ его массою и это продолжается до тѣхъ поръ, пока не окончатъ цѣлаго горизонтальнаго ряда строенія. Затѣмъ, стѣнамъ надо дать время нѣсколько просохнуть, для этого достаточно отъ 1 до 3 дней, смотря по состоянію погоды. Нижне бруски

ящиковъ выколачиваются только тогда, когда стѣна нѣсколько просохнетъ; отверстия, отъ нихъ остающіяся, не задылаются до совершенной просушки стѣны. По окончаніи каждаго ряда стѣны, повѣряютъ отвѣсомъ и правиломъ. Невѣрности, поврежденія и неровности между рядами исправляются уже тогда, когда стѣна просохнетъ. Для обрѣзыванія употребляютъ острую широкую лопату. Если въ стѣнахъ при высыхании оказываются трещины, что особенно бываетъ въ жаркое время, то свѣжую стѣну нужно чѣмъ либо прикрыть, а трещины заливать глиною, жидко разведенною пополамъ съ пескомъ. Для оконъ и дверей ставятся закладныя рамы также, какъ и при кирпичныхъ строеніяхъ. Надъ окнами и дверями въ простыхъ строеніяхъ кладутся толстыя доски: въ чистыхъ строеніяхъ можно дѣлать перемычки изъ кирпичей.

При набивкѣ ящиковъ, въ которыхъ приходятся рамы, нужно надпускать плиту въ свѣтъ рамы, и по продѣлкѣ обрѣзать притоки, какъ слѣдуетъ; а тамъ, гдѣ плита, усыхая, отдѣлится отъ дерева, забить щели штукатурною массою. Для принятія потолочныхъ балокъ, при двухъ-этажныхъ строеніяхъ кладутся брусья. Въ простыхъ строеніяхъ, поверхъ стѣны, кладется одинъ вѣнецъ изъ бревенъ и обкладывается тою-же массою; въ него врубаютъ балки и стропила. Крыша у тапавивается какъ на кирпичныхъ стѣнахъ, а карнизы выводятся изъ кирпичной кладки или могутъ быть деревянные.

Выведеніе глиняныхъ стѣнъ безъ формъ или ящиковъ производится слѣдующимъ образомъ: когда глина приготовлена, тогда каждый рабъ тайки беретъ желѣзную вилу о трехъ зубцахъ. Первымъ, болѣе свѣдующимъ въ дѣлѣ рабочимъ, ставится на цокль къ тому углу, къ которому глина ближе. По угламъ стѣны вѣртіи концами въ землю доски, отвѣсно стоящія и составляющія прямой уголъ; вышина этихъ досокъ соотвѣтствуетъ желаемой вышинѣ стѣны строенія; съ наружной стороны подпираютъ ихъ подкосами, чтобы онѣ не разошлись. Отъ однихъ къ другимъ, поставленнымъ въ углахъ строенія, доскамъ натягиваютъ шнуръ или причалокъ на вышинѣ отъ цоколя около аршина, обозначая такимъ образомъ толщину и лицевую сторону перваго слоя выводимой стѣны. Въмѣсто досокъ можно употребить для угловъ, съ рав-

ною пользою, и жерди, по которымъ точно также натягиваютъ причалокъ.

Второй работникъ съ вилою становится около цоколя; а другіе два, равнымъ образомъ съ вилами—возлѣ при отовленной глины. Эти послѣдніе работники берутъ вилами глину, перемятую съ соломой или верескомъ, съ силою бросаютъ ее на землю и ударяютъ по ней вилами; потомъ поворачиваются и снова бьютъ вилами, такъ что она составляетъ какъ бы лепешку, толщиною отъ 1 до 1½ вершковъ. Эти лепешки кладутъ они на землю къ ногамъ второго работника, который передаетъ ихъ первому, кладя ихъ возлѣ него на цокль и этотъ послѣдній уже размѣщаетъ ихъ въ рядъ одну на другую, прибывая вилою, дабы не оставалось между ними пустого пространства. Отъ тщательной кладки зависитъ весьма много—прочность строенія. Глина не должна быть слишкомъ разведена водою, потому-что, въ такомъ случаѣ, при неудобствѣ брать ее вилами, она можетъ по неровности въ укладкѣ произвести осадокъ и трещины въ строеніи.

Первый работникъ кладетъ глиняныя лепешки между поставленными досками до желаемой вышины. Предполагая вышину одно-этажнаго строенія въ 3 аршина, сверхъ цоколя берутъ размѣръ перваго слоя по протяженію всѣхъ стѣнъ, обыкновенно въ одинъ аршинъ вышины. Такимъ образомъ продолжаетъ онъ обводить всѣ стѣны строенія до предполагаемой вышины. Должно наблюдать, чтобы матеріалъ для кладки, т. е. глиняная масса была всегда подъ руками какъ перваго, такъ и другаго работниковъ, чѣмъ, избытокъ переноски, берегаютъ время.

Закладывая рамы для дверей устанавливаютъ на мѣсто въ одно время съ кладкою стѣнъ и обдѣлываютъ какъ можно плотнѣе глине-соломенной массой; иногда въводятъ сплотившія стѣны и, потомъ, вырубивъ поперечныя отверстія для дверей и оконъ, обдѣлываютъ ихъ обожженнымъ кирпичемъ на извести или, за недостаткомъ его,—сырымъ на глинѣ.

Пятый работникъ, слѣдуя за первымъ работникомъ обрѣзаетъ лопаткою по правилу и отвѣсу всѣ неровности массы и потомъ сглаживаетъ ихъ деревянною штукатурною теркою, такая же при этомъ постоянно въ воду. Пока первый работ-



никъ укладываетъ первый слой, на одинъ аршинъ вышиною въ продолжении этого времени, часть кладки, съ которой начата имъ работа, успѣетъ высохнуть до того, что онъ можетъ, вставъ на нее, начать кладку второго слоя. Въ этомъ второмъ слое устанавливаютъ, на назначенной пересадѣ вышины, закладныя рамы для оконъ и обкладываютъ ихъ плотно массою. После окончанія второго слоя, возводить такимъ-же образомъ и третій. При дальнѣйшемъ производствѣ работы становятся лѣва или подмости и съ нихъ продолжаютъ работу, описаннымъ выше порядкомъ, до совершеннаго окончанія.

Во время выведения стѣны слѣдуетъ, сколь можно чаще, провѣрить ихъ отвѣсомъ съ тѣмъ, чтобы они были совершенно правильны.

Для этой-же цѣли перѣлки становятся, по направленію покоя бруски, толщиною до 2-хъ вершковъ, въ разстояніи одинъ отъ другого до  $1\frac{1}{2}$  саж., вышиною равной высотѣ строения. Бруски эти значительно облегчаютъ работникамъ возможность вести кладку стѣны ровно и прямо. Эти бруски, съ соответственными мѣтками на нихъ, особенно полезны для работниковъ неопытныхъ.

Въ стѣнахъ, въ тѣхъ мѣстахъ, въ которыхъ предполагаютъ вбивать гвозди, крючья и проч., слѣдуетъ при самомъ производствѣ работы заѣзывать въ глину небольшіе деревянные бруски. По выведеніи стѣны, имъ дають просохнуть, для чего требуется не менѣе 3-хъ недѣль: затѣмъ приступаютъ къ дальнѣйшимъ работамъ, какъ-то: къ устройству крыши, равно къ наружной и внутренней отделкѣ строения.

Для штукатурки глиняныхъ стѣнъ употребляется смѣсь глины, песка и лошадиного помета. Когда глина довольно жирна, то песокъ и пометъ кладутъ столько-же, сколько глины (на мѣру). Для составленія смѣси, глину, по возможности, чистую, безъ камешковъ и корней размельчаютъ и поливаютъ навозною водою; когда она размякнетъ, въ нее кладутъ песокъ и пометъ и все это вмѣстѣ тщательно перемѣшиваютъ, прибавляя навозной воды столько, чтобы масса вышла жидкая, въ родѣ раствора для штукатурки. Этою массою штукатурятъ стѣны, смоченныя предварительно навозною водою.



Навозная вода берется изъ ямъ, когда онѣ имѣются на скотныхъ дворахъ, или готовится изъ обыкновеннаго хлѣвнаго коровьяго навоза, положеннаго въ кадку и налитаго на сутки водою. Этою штукатуркою можно сравнять всѣ неровности стѣнъ; она имѣетъ то достоинство, что совершенно прилипаетъ къ глинянымъ стѣнамъ и, будучи наложена довольно толстымъ слоемъ, при высыхании не трескается. Если ее набросать на стѣну, разравнять и, когда она нѣсколько сгустится, притереть, смачивая ее навозною водою, то штукатурка выходитъ совершенно гладкая и прочная. Штукатурку эту отбѣливаютъ обыкновенною известью; но для покрытия стѣны непроницаемой корою, готовится составъ изъ мелко истертаго обожженнаго кирпича и извести, взятыхъ поровну и разведенныхъ водою такъ густо, чтобы составъ этотъ можно было разровнять по стѣнѣ кистью.

Стѣны обыкновенно штукатурятъ на другой годъ ихъ постройки, но чаще всего глиняныя стѣны только отбѣливаютъ известью, не штукатуря ихъ.

Полезъ замѣненія непрочныхъ и удобо-сгораемыхъ деревянныхъ сельскихъ построекъ, глиняными, признана давно и во многихъ мѣстахъ России были испытаны различные способы ихъ устройства. Многие опыты уцѣлились полнымъ успѣхомъ; но много также было и неудачныхъ. Неудачи главнымъ образомъ объясняются тѣмъ, что, недовѣряя прочности глиняныхъ стѣнъ, имъ придавали слишкомъ большую толщину; отъ этого онѣ не могли скоро просыхать: обсохшая наружная кора стѣнъ препятствовала высыханию глины въ срединѣ стѣнъ и, вследствие всего этого, органическія части, прилипающія къ глинѣ, приходила въ броженіе. Въ северной полусѣ России стѣны, не успѣвъ засохнуть, часто подвергались дѣйствію морозовъ, которые сообщали сырой глинѣ рыхлость и способность рассыпаться. Кроме того, обыкновенно употребляемыя способы постройки стѣнъ, т. е. накладываніе ихъ пластами, не представляли никакой возможности придавать стѣнѣ надлежащую плотность. Наконецъ, одна изъ самыхъ важныхъ причинъ неудачныхъ глиняныхъ построекъ заключалась въ томъ, что работу эту производили люди неопытные, не приспособленные къ этому дѣлу и потому

исумѣвшие вести стѣны по отвѣсу. Употребление ящичковъ или формъ, въ которыхъ глина плотно набивается, отстраняетъ это неудобство и позволяетъ придавать стѣнамъ меньшую толщину, чѣмъ при постройкѣ стѣнъ обыкновеннымъ способомъ.

Фундаментъ подъ глиняныя стѣны дѣлается толщиною 1 аршинъ 4 вершка. Толщина стѣнъ отъ  $\frac{1}{4}$  до 1 аршина.

а) *Глиняныя стѣны изъ сырца или необожженнаго кирпича.* Онѣ могутъ быть подраздѣлены на три рода:

1) Глиняныя стѣны изъ обыкновеннаго сырца, изготовленнаго изъ глины съ пескомъ и высушеннаго на воздухѣ.

2) Глиняныя стѣны изъ сырца, изготовленнаго изъ глины, съ примѣскою соломѣ или мякины, или, такъ называемыя *саманныя стѣны*.

3) Глиняныя стѣны изъ сырца, выдѣланнаго изъ смѣси глины, соломы и навоза; такой сырецъ называется *землячемо*.

Все вышеописанныя три рода стѣнъ называются также стѣнами изъ *возвощеннаго кирпича*.

б) *Глиняныя стѣны изъ обыкновеннаго сырца* имѣютъ тотъ недостатокъ, что значительно портятся отъ дѣйствія сырости. Дождевая струя, при паденіи съ крыши и также небольшихъ выступовъ и оконъ, размываетъ поверхность кирпича, образуя постепенно все болѣе и болѣе глубокия борозды и вымощины; поправка такихъ поврежденій затруднительна. Такія постройки, расположенныя въ мѣстахъ низменныхъ, въ случаѣ наводненія представляютъ большую опасность, такъ какъ сырецъ легко размягчается и пропитывается водою. Въ видахъ предохраненія такихъ стѣнъ отъ дѣйствія сырости, постройки, возводимыя изъ обыкновеннаго сырца, обмываются внутри и снаружи глиною, смѣшанною съ сѣною, трухомъ и рубленною соломой.

Для той-же цѣли, такія стѣны обшиваются досками, обожженнымъ кирпичемъ или инымъ, какимъ либо способомъ, какъ это практикуется въ некоторыхъ восточныхъ губерніяхъ Россіи. Наконецъ, поверхность таковыхъ стѣнъ защищаетъ отъ вреднаго дѣйствія дождей, значительно выступающими свѣсами крыши. Что-же касается до остальныхъ свойствъ сырцовыхъ построекъ, то онѣ вполне удовлетвори-

тельны. Постройки из сырца дешевы, негораемы, сухи и теплы. Въ виду вреднаго вѣянія на нихъ дождевой воды, сырцовыя постройки болѣе свойственны мѣстностямъ сухимъ, гдѣ онѣ и практикуются въ широкихъ размѣрахъ, какъ, на примѣръ, въ Китаѣ, Персїи и проч.

с) *Глиняныя стѣны изъ саманнаго кирпича.* Начало примѣненія къ постройкамъ стѣнъ изъ саманнаго кирпича относится къ временамъ глубокой древности; по сказаніямъ Плинія и Витрувія въ древнія, первоначальныя постройки (знаменитые дворцы Крета, весь Вавилонъ) были сдѣланы изъ саманнаго кирпича. Прочность этихъ построекъ настолько значительна, что многие изъ памятниковъ глубочайшей древности, сооруженныя изъ саманнаго кирпича, сохранились до настоящаго времени, такъ на примѣръ, остатки знаменитой Вавилонской башни (башня Бэ́лла). Для приготовленія саманнаго кирпича болѣе всего пригодны: жирная глина и черноземъ, послѣдній пригоденъ по своей вязкости. Для приготовления массы, осенью, выкопанную глину складываютъ въ кучи, одѣвъ мѣста постройки. На верху кучь оставляютъ крате-образныя углубленія, въ которыя отъ времени до времени наливаютъ воды. Такихъ кучь дѣлаютъ нѣсколько, смотря по размѣрамъ предполагаемаго зданія и съ тѣмъ, чтобы не дѣлать эти кучи высокими. Въ описанномъ видѣ, кучи остаются на открытомъ воздухѣ, въ теченіи вѣсны зими сплошн до наступленія весны. Все это продѣлывается съ тѣмъ, чтобы въ органическія вещества, заключающіяся въ глинѣ, успѣли стѣнуть, а землистыя или глинистыя части, представляющіяся первоначально въ видѣ комьевъ, и во всякомъ случаѣ, въ видѣ неудобномъ для формовки кирпича, подъ вліяніемъ воды и морозовъ распались и такимъ путемъ образовали-бы массу, изъ которой при посредствѣ воды можно было-бы образовать пластическое, средней густоты, тѣсто. По наступленіи весны, когда глина приобрѣла желаемыя качества, къ ней прибавляютъ воды и мнутъ ногами. Во время мятія этой массы, къ ней постепенно и понемногу прибавляютъ рѣзанную солому (не длиннѣе 2-хъ, 3-хъ вершковъ), прутики, хворостъ и т. д. приблизительно до 1/3 всего объема. Количество прибавляемыхъ соломы, половы

или мякны, должны быть определяемы опытом, так как оно зависит от рода и качества употребляемой в дело глины. По приготовлении массы, ее накладывают в тачку и ведут на середину площадки. Формовщики, имея возлѣ себя солому и воду, прежде всего смачивают форму и обсыпают ее внутри мелко рѣзанною соломой; потом ставят ее на разчищенную землю, и много постыпанную пескомъ, берутъ съ тачки столько массы, сколько можно захватить въ объѣмы руки, и въ размахъ бросаютъ ее въ форму. По набивкѣ формы такимъ образомъ, ее поднимаютъ за ручки вверхъ и сформованный кирпичъ остается на мѣстѣ. Потомъ форму опять мазываютъ, обсыпаютъ соломой и, поставивъ возлѣ сдѣланнаго кирпича, по прямой линіи, опять набиваютъ массой, сравниваютъ поверхность почвы, присыпаютъ сверху соломой; наконецъ, снимаютъ форму и такимъ образомъ будетъ приготовленъ другой кирпичъ. Размѣры формы слѣдующіе: длина внутренняго пространства 9 вершковъ, ширина  $4\frac{1}{2}$  вершка, высота 3 вершка; форма не имѣетъ ни дна, ни крыши. Иногда употребляютъ формы двойныя. Главный признакъ хорошаго кирпича состоитъ въ томъ, чтобы онъ не трескался, лежа на воздухѣ. Трещины показываютъ, что масса была худо и неровно размѣшана или что она была слишкомъ жидка. Слишкомъ гладкая поверхность сырца, зависящая отъ обсыпки формы пескомъ, боѣе вредна, нежели полъзна, потому что песокъ, во время кладки кирпича, препятствуетъ сѣвлению глины, употребляемой при кладкѣ стѣнъ для связи кирпичей. Несравненно лучше обсыпать форму соломой или мякинью. Хорошо сдѣланный кирпичъ не размокнетъ, даже въ томъ случаѣ, если-бы тотчасъ послѣ выбитія изъ формы на него пали дождевыя сколько-нибудь грады. Мокрая погода только можетъ продлить время высушки кирпича. Въ благоприятную погоду кирпичъ отвердѣваетъ на третей день и тогда его складируютъ въ калѣтку такимъ образомъ, чтобы между кирпичами могъ проходить воздухъ; на пятый день кирпичъ совершенно готовъ и идетъ въ кладку. Кирпичъ этотъ, сложивши въ калѣткѣ и прикрывши сверху соломой, сохраняется нѣсколько зимъ безъ порчи. Просохнувъ, кирпичъ уменьшается въ объемъ на

полвершка, противъ мѣры формы по длинѣ; но при расчетѣ количества, которое необходимо для строенія, нѣтъ надобности принимать въ соображеніе эту усышку; ее замѣняетъ глина, употребляемая при кладкѣ сырца. Формовщикъ съ помощникомъ изготовляетъ въ день 70 кирпичей. Описанный выше способъ приготовления массы и выдѣлки саманнаго кирпича примѣняется въ Малороссіи.

д) Въ Поворосійскомъ краѣ, примѣръ саманнаго кирпича, выдѣлываютъ, такъ называемый, *печичь*, для чего мѣшаютъ глину съ соломой или осокою и навозомъ конскимъ или коровьимъ. Если глина очень жирна, то прибавляютъ къ смѣси песокъ. Для составленія массы, упомянутыя примѣси берутъ по объему въ слѣдующихъ пропорціяхъ:

Глины . . . . .	14 частей.
Конскаго навозу . . . .	15 "
Соломы или осоки . . .	15 "
Песку . . . . .	7 "

Затѣмъ, на очищенномъ и открытомъ мѣстѣ кладутъ въ одну кучу, слоями, всѣ эти примѣси, по порядку здѣсь означенному, т. е. раскладываютъ прежде глину, на нее навозъ, траву или солому и песокъ; кучу эту пробиваютъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ деревяннымъ коломъ насквозь и, наливъ на нее нѣсколько воды, даютъ ей промокнуть, на что нужно не болѣе 4-хъ часовъ. Послѣ этого начинаютъ переминать оставъ ногами, переворачивая его при этомъ, какъ можно тщательнѣе, допатами и, въ случаѣ густоты его, прибавляютъ воды. Когда вся смѣсь однородно перемѣшана, тогда сгребаютъ ее въ кучу и оставляютъ proseguаться на нѣсколько времени, примѣрно до двухъ сутокъ, въ продолженіи которыхъ трава или солома, находящаяся въ ней, совершенно размокаютъ и будутъ издавать запахъ гнили. Тогда смѣсь снова переминаютъ ногами, поливая водой до того, чтобы образовать растворъ, густотою одинаковый съ растворомъ, употребляемымъ для выдѣлки обожженнаго кирпича.

Опыты доказываютъ, что только тѣ строенія, выведенныя изъ воздушнаго кирпича прочны, сухи и теплы, которыя сдѣланы изъ одной массы, т. е. изъ одного воздушнаго кир-

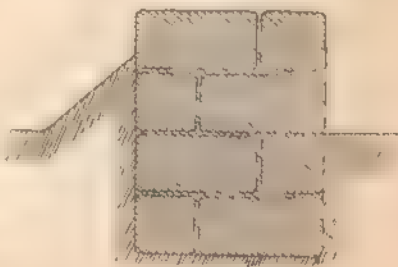
пича безо всякой примѣси другого материала, какъ напримѣръ, кирпичныхъ столбовъ, деревянныхъ остововъ и т. п. Такое строение имѣетъ ровную осадку и сливается въ одну плотную массу.

Выводя стѣны изъ воздушнаго кирпича для жилыхъ строений, готовятъ сначала фундаментъ изъ камня или обожженаго кирпича. Сверхъ фундамента кладется воздушный кирпичъ на глину, смѣшанную съ рубленой соломой въ такой пропорции, какъ это принято для кирпича. Глина плотно пристаётъ къ смѣшанному кирпичу и крѣпко его связываетъ. Стѣны воздушнаго кирпича не промерзаютъ при толщинѣ въ 8 вершковъ. Если стѣна должна имѣть высоту около 10 аршинъ, то ее дѣлаютъ въ  $1\frac{1}{2}$  кирпича, т. е. въ  $13\frac{1}{2}$  вершковъ толщины. Когда стѣны выведены до определенной высоты, то кровля должна быть готова заблаговременно, потому что ее надобно ставить тотчасъ по окончаніи кладки кирпича. Сдѣлавъ кровлю, приступаютъ къ наружной и внутренней штукатуркѣ. Для наружной штукатурки, прежде всего надобно всё стѣны смазать глиною, смачивая ихъ предварительно водою, чтобы глина лучше приставала къ кирпичу. После обмазки глиною, стѣны не должно тотчасъ штукатурить, а слѣдуетъ оставить ихъ недели на три, пока онѣ осядутъ. Оштукатурка производится въ два раза. Для штукатурки въ первый разъ берутъ два четверика глины, два четверика песку, одинъ четверикъ овечьего навозу и одинъ фунтъ конской битой шерсти. Все это надобно смѣшать и превратить въ густую массу. При накладкѣ этой штукатурки стѣны смачиваются навозною водою. Когда первый слой штукатурки высохнетъ, то его покрываютъ другимъ слоемъ изъ слѣдующаго состава: 1 четверикъ глины, 2 четверика песку,  $\frac{1}{4}$  фунта конской битой шерсти и  $\frac{1}{2}$  вѣсъ прочихъ частей по вѣсу гашеной извести. Эта штукатурка крѣпка, гладка и держится безъ поправки очень долгое время. Для внутренней обдѣлки надобно, прежде всего, обмазать стѣны глиною и впоследствии выбѣлить известью, покрыть клеевою краскою или оклеить обоями. Работникъ кладетъ въ день 216 кирпичей. Случалось, что въ эти строения переходили жить тотчасъ, по окончаніи ихъ,



въ октябрѣ мѣсяцѣ и въ нихъ не было ни сырости, ни угара, ни тяжелаго запаха.

(Стѣны оградъ изъ воздушнаго кирпича дѣлаются въ  $2\frac{1}{2}$  аршина высоты и два кирпича толщины (18 вершковъ). При постройкѣ ихъ расчищаютъ мѣсто, гдѣ должна быть ограда и, прямо на землѣ, кладутъ воздушный кирпичъ на глину, смѣшанную съ соломой. При выводѣ стѣны на 2 аршина, дѣлается хребетъ изъ глины (на подобіе двускатной крыши). Давъ ему равную покатость въ обѣ стороны, смазываютъ его глиною, смѣшанною съ овечьимъ навозомъ, и тотчасъ, пока составъ еще сыръ, кладутъ на него черепицу. Черепица такъ крѣпко пристаётъ къ составу, что ее можно только разбить, а не оторвать. Чтобы внизу, при самомъ основаніи, вода не подымала оградъ, дѣлаютъ откосы изъ глины, смѣшанной съ овечьимъ навозомъ. Это-же самое средство употребляется при постройкѣ другихъ строеній изъ воздушнаго кирпича, при которыхъ цѣль фундамента изъ камня или изъ обожженнаго кирпича, чер. 378 (текстъ), только тамъ откосы нѣсколько больше. Ограды бѣлятъ распушенною известью или мѣломъ; для прочности цвѣта лучше окрасить ихъ по описанному выше способу.



Ч.р. 378.

Въ Малороссіи нерѣдко встрѣчаются такія ограды, существующія болѣе 50 лѣтъ.

с) *Глиняныя мазанковыя стѣны.* Въ Малороссіи, въ Сѣверо и Юго-Западномъ краяхъ, а также и въ нѣкоторыхъ степныхъ губерніяхъ южной Россіи, незажиточные крестьяне устраиваютъ жилища помѣщенія въ такъ называемыхъ *мазанкахъ*. Стѣны мазанокъ состоятъ изъ деревяннаго скелета, простѣнки котораго, по установленнымъ кольямъ оплетаются хворостомъ, соломой или камышомъ и затѣмъ обмазываются глиною, чер. 154 (атласъ). Въ зависимости отъ рода задѣлки простѣнокъ, мазанковыя стѣны могутъ быть: *деревянныя, плетневые, соломенные и камышевые*. Деревянный скелетъ,



для всѣхъ четырехъ родовъ мазанковыхъ стѣнъ, обыкновенно состоятъ изъ стоекъ, подвалинъ или лежней, насадокъ или обвязокъ, ригелей, подкосовъ и раскосовъ; образцы ихъ показаны на чер. 150—154 (атласъ).

*Деревянная мазанки* состоятъ: изъ деревянныхъ стѣнъ, устроенныхъ изъ стоекъ, забранныхъ тонкими бревнами (накатниковъ), пластинами или плачами, обрѣшетчатыхъ жердями, чер. 159, 163, 164, 169, 170 и 172 (атласъ), съ набивкою на послѣднія деревянныхъ клинчущихъ и обмазанныхъ глинянымъ растворомъ.

*Плетневая мазанки* образуются при оплетении кольевъ скелета хворостомъ. Послѣднимъ можно оплести вертикально поставленные колья, располагая хворостъ горизонтально, чер. 161 (атласъ), или же, при замѣнѣ вертикальныхъ кольевъ горизонтальными жердями, хворостъ располагается вертикально, чер. 158 в. Колья и жерди, при плетневыхъ мазанкахъ, смотря по толщинѣ хвороста, располагаются другъ отъ друга на разстояніи отъ 4-хъ до 6 вершковъ.

*Соломенные мазанки* совершенно сходны съ плетневыми; отличаются отъ послѣднихъ тѣмъ, что замѣнъ хвороста употребляютъ жгуты изъ ржаной, длинной, прямой или старинной соломы. Разстояніе осей кольевъ, при соломенныхъ мазанкахъ, должно быть одинаково и не болѣе 4-хъ вершковъ, чер. 166—168 (атласъ).

*Камышевая мазанки* составляются изъ пучковъ зимняго или голаго камыша, очищеннаго отъ шелухи, прикрѣпленныхъ къ жердямъ деревяннаго скелета тонкими прутьяными канатами (ужевками) или проволокою. Какъ внизу, такъ и вверху стѣны камышевые пучки прикрѣпляются брусками къ насадкамъ и лежнямъ, чер. 155 (атласъ).

Для обмазки описанныхъ выше четырехъ родовъ мазанковыхъ стѣнъ употребляется такой же глиняный растворъ, какой описанъ выше, для приготовления кирпича сырка, подъ названіемъ леппача, т. е. къ хорошо перемятой глинѣ примѣшиваютъ: солому, полову или мякину и конскій навозъ. Въ случаѣ, если глина очень жирна, къ ней прибавляютъ песокъ.

На промытую, предварительно, мочальными щетками поверхность наружныхъ и внутреннихъ стѣнъ, набрасывается,

съ силою, заранее приготовленный глиняный растворъ и оставляется до просушки. Затѣмъ набрасывается второй и третій слой до тѣхъ поръ, пока не сравняются всѣ впадины на поверхностяхъ стѣнъ.

Въ свѣжую обмазку набиваются кусочки каменнаго, а еще лучше кирпичнаго щебня такъ часто, насколько это возможно.

По совершенной усышкѣ обмазки, стѣну штукатурятъ или известковымъ, или глинянымъ растворомъ, описаннымъ выше. Затѣмъ стѣны отбѣливаютъ известью, мѣломъ или бѣлою глиною.

Глиняныя мазанки, *валькованныя*, отличаются отъ устройства описанныхъ выше мазанокъ тѣмъ, что между замятинами деревянныхъ мазанокъ или же между хворостомъ плетневыхъ мазанокъ, прокладываются *вальки*, приготовленные гарище изъ массы глины, смѣшанной густо съ соломой или осокою. Вальки эти обращаютъ убивкою въ плоскія плесканки, чер. 156 (атласъ), которыя и укладываются подъ каждой замятиной въ деревянной мазанкѣ или между каждыми двумя хворостинами въ плетневыхъ мазанкахъ, чер. 157 и 162 (атласъ).

Между разнаго рода устройствами мазанковыхъ строений, слѣдуетъ обратить вниманіе на улучшенный способъ постройки мазанокъ, предложенный бывшимъ главнымъ инженеромъ по постройкѣ Кіево-Балтской дороги, инженеромъ Шпилевымъ, для устройства сторожевыхъ домовъ на этой дорогѣ. Способъ устройства мазанокъ состоитъ въ слѣдующемъ:

Фундаментъ и цоколь складывались изъ кирпича или камня на известковомъ растворѣ. На цоколь кладется обвязка изъ бревень, обтесанныхъ только съ нижней стороны. Чтобы не было щели, между цоколемъ и обвязкою кладется слой известковаго раствора.

Въ углахъ дома, около оконъ и дверей и въ длинныхъ простѣнкахъ ставятся вертикально стойки изъ бревень, а по верху ихъ два ряда насадокъ изъ бревень. Весь скелетъ дома дѣлается изъ дубоваго лѣса, отъ 5 до 6 вершковъ толщиною.

Въ промежуткахъ между жердями устанавливаются вертикальныя жерди, толщиною 0,03 и 0,04 саж., которыя входятъ концами въ дыры, просверленные въ горизонтальныхъ

брусняхъ. Разстояніе между жердями отъ 0,20 до 0,25 саж. Для образования стѣнъ берется густая масса изъ глины, смѣшанной съ соломой и навозомъ и кладется на нижнюю обвязку, слоемъ однообразной толщины, отъ 0,05 до 0,10 саж., такъ, чтобы она плотно прилегала къ обвязкѣ, жердямъ и стойкамъ и имѣла ширину не менѣе, какъ толщина стоекъ, т. е. 0,10 саж., чер. 176, 177 и 178 (атласъ). Послѣ каждого слоя, между жердями переплетаются хворостины, которые плотно вжимаются въ массу, а концы ихъ закладываются въ пазы, вырубленные въ стойкахъ. Потомъ кладутъ второй слой массы и т. д. Новая масса еще не окрѣпла, стѣны съ обѣихъ сторонъ выравниваютъ ударами небольшой доски, въ которой вбиты деревянные нагели съ округлыми концами, чер. 171 (атласъ). Цель этого, придавать стѣнамъ ровную, но не гладкую поверхность, чтобы легче пристала къ нимъ слѣдующая слой штукатурки, которою заполняютъ трещины, происшедшія отъ усыхания массы и придается ей стѣнамъ болѣе твердая и гладкая поверхность.

Поверхностный слой набрасывается на стѣну, когда масса уже совершенно высохла. Въ составъ этого слоя входитъ глина съ примѣсью извести до 25% и такого же количества песку. По высыхании второго слоя, стѣны покрываются тонкимъ растворомъ извести съ пескомъ и перетираются какъ обыкновенная штукатурка.

Стѣны нежилыхъ частей: сѣней, вратополь, а также сараи можно дѣлать изъ жердей, обмотанныхъ соломой, пропитанною глиною, укладывая ихъ горизонтально между стойками и впуская концы въ пазы стоекъ. Слѣдуетъ скрѣплять спицами, пробивая ихъ въ солому или переплетая ряды тонкою проволокою. Поверхность такихъ стѣнъ выравнивается наброскою массы изъ глины, извести и песку.

Для приготовления жердей, обмотанныхъ соломой, укладываютъ изъ двухъ досокъ желобъ, закрытый по концамъ и устанавливаютъ его горизонтально на козлахъ. Въ желобъ раскладываютъ слой длинной соломы, чтобы изъ нея можно было скрутить канатъ, требуемой толщины, отъ 0,02 до 0,03 саж. и сверху наливаютъ жидкій растворъ глины.

Солому постепенно приподнимаютъ и расправляютъ руками, чтобы глина наполнила промежутки и въ это-же время пере-

кручивают понемногу солому, чтобы образовать подобие шнура, но не сильно скрученного. Жерди предварительно разрѣзывают на части требуемой длины и обматывают их соломеннымъ шнуромъ. Приготовленные такимъ способомъ жерди съ соломою употребляютъ въ дѣло, пока онѣ еще не высохли и солома не потеряла упругости. Каждый рядъ плотно прижимается къ нижнему.

Для приготовления массы для стѣны, глина выкапывается съ осени и складывается не толстымъ слоемъ, въ перемежку съ коровьимъ навозомъ и соломою. Солома предварительно разрубается на части, около 6-10 саж. длины.

Коровий навозъ, заключая въ себѣ липкошину, придаетъ большую связь глины. По наступлении весны, когда глина отъ дѣйствія морозовъ и снѣга размякла, ее перемѣшиваютъ вилами, а потомъ пропускаютъ чрезъ машину, служащую для приготовления известкового раствора и складываютъ въ кучи, чтобы масса сдѣлалась гуще. При этомъ кучи прикрываютъ соломою или хворостомъ, чтобы поверхность не слишкомъ затвердѣла. Массу употребляютъ въ дѣло, пока она еще не потеряла вязкости, но довольно густа.

*Плитново-каменные и анжовскіе стѣны.* Глиняныя стѣны встрѣчаются въ постройкахъ Серпуховскаго уѣзда Московской губернии и устраиваются слѣдующимъ образомъ:

Выбравъ мѣсто для постройки, вынимаютъ землю для фундамента, приблизительно на 1 аршинъ глубины и  $1\frac{1}{2}$  ширины. Затѣмъ, въ яму, заготовленную для фундамента, бросаютъ щебень, толщиной около 3-хъ вершковъ и заливаютъ его растворомъ изъ песку съ небольшимъ количествомъ глины. После этого въ ямѣ ставятъ деревянныя толбы, по угламъ—по два: первый столбъ—по наружной части и второй по внутренней. Эти столбы должны быть вершковъ 5 или 6 толщиной и 6 аршинъ высоты. Мѣста около столбовъ складываются камнями и заливаются известью для того, чтобы толбы не гнили въ основаніи. Также же столбы (по два) ставятъ и въ серединѣ стѣны—одинъ изъ столбовъ наружи стѣны, а другой внутри—и точно также закладываются камнями и заливаются известью. Когда столбы установлены въ яму, пригото-

ленную для фундамента, снова бросают щебень и заливают его пескомъ съ глиною.

На полуаршинѣ отъ уровня земли ставятъ жерди, вершка на  $1\frac{1}{2}$ —2 толщинокъ и  $5\frac{1}{2}$  арш. длиною, по наружной и внутренней сторонамъ постройки, въ 4-хъ вершковомъ другъ отъ друга разстоянии. Въ основаніи эти жерди закладываются на 4 вершка щебнемъ и также заливаются глиною съ пескомъ. Затѣмъ начинаютъ заплетать изъ ивовыхъ прутьевъ или березовыхъ сучьевъ плетень по наружной и внутренней сторонамъ строения. Когда плетень будетъ сдѣланъ на полъ-аршина, а еще лучше, вершковъ на 6, разстояние между внутреннимъ и наружнымъ плетнями или пустоту между ними снова закладываютъ щебнемъ или болѣе крупнымъ камнемъ, гдѣ таковой имѣется и заливаютъ пескомъ съ глиною, предварительно смазавъ внутреннія стѣнки плетней глиною, чтобы не утекла песчано-глинистая жидкость залива.

Въ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ прутьевъ, ихъ можно замѣнить крученою соломой. Колоды для дверей и рамъ ставятся по желанію. Жерди, на которыхъ основанъ плетень, въ мѣстахъ рамъ и дверей выпиливаются по окончаніи постройки. Такъ постройка продолжается до конца. По мѣрѣ заготовки плетней, средняя между ними заполняется камнемъ и заливается растворомъ глины и пескомъ. Когда постройка стѣнъ кончена, кладутъ бѣлки для потолка. Когда же постройка вся окончена вчернѣ, приступаютъ къ ея отдѣлкѣ.

Стѣны снаружи и внутри смазываютъ или глиною съ соломой или, еще лучше, известью съ пескомъ. Штукатурка на плетнѣ держится крѣпче, чѣмъ на кирпичѣ.

При сравненіи всякаго рода мазанковыхъ построекъ съ постройками, возводимыми изъ воздушнаго кирпича (саманнаго и лемпача) мазанки значительно уступаютъ постройкамъ изъ воздушнаго кирпича какъ въ отношеніи прочности, такъ и въ отношеніи противодѣйствія огню. При устройствѣ мазанковыхъ построекъ употребляется дерево на стойки, обвязки, насадки и проч., которое, усыхая, производитъ въ стѣнахъ искли и трещины, тогда какъ постройки, выводимыя изъ саманнаго кирпича и лемпача, представляютъ сплошную, почти монолитную массу. Несмотря на то, въ

виду того, что постройки мазанковые вообще дешевы, возводятся скоро, не прибѣгая къ наемному труду, сухи и, даже при тонкихъ стѣнахъ, достаточно теплы, онѣ распространены въ Екатеринославской, Киевской, Подольской и Черниговской губерніяхъ, а также и на Кавказѣ, наравнѣ съ постройками изъ кирпича саманнаго и лемшача.

**§ 34. Землебитныя стѣны.** Въ мѣстностяхъ безлѣсныхъ и въ такихъ, въ которыхъ, вслѣдствіе дороговизны дровъ, стоимость обжига кирпича и извести очень высока, не изобилующихъ ни камнемъ, ни глиною, для сельскихъ построекъ примѣняется устройство стѣнъ *землебитныхъ*. Онѣ могутъ быть устраиваемы изъ всякаго рода земли, если только въ ней не слишкомъ много песку и она не торфяная и не болотистая. Мелкіе камешки какого-бы рода они ни были, не вредятъ прочности стѣнъ. Земля, годная для устройства стѣнъ, по вырытіи въ ней углубленія, удерживается подъ вертикальнымъ откосомъ, на значительной высотѣ, при вырываніи ея, держится на лопатахъ въ большихъ кускахъ, которые, будучи брошены на землю, не разсыпаются совершенно и только подраздѣляются глубокими трещинами на нѣсколько частей. Эти признаки имѣютъ почти всѣ плотныя, глинистыя, жирныя, не слишкомъ песчаныя, красноватыя, голубоватыя и черныя земли. Черноземъ и плодотворная земля на берегахъ рѣкъ и овраговъ, вынимаемые изъ грунта, не требуютъ никакого особеннаго подготовленія, потому что для утрамбованія всего лучше, если земля имѣетъ ту степень влажности, которая сохраняется въ материкѣ подъ высохшею верхнею оболочкою.

Напротивъ того, жирныя, глинистыя земли не иначе могутъ быть употреблены на устройство набивныхъ стѣнъ, какъ по прибавленіи къ нимъ волокнистыхъ веществъ, соломы, вереску и проч.

Для устройства землебитныхъ стѣнъ, служатъ тѣ же формы или ящики, которые подробно описаны выше. Для сельскихъ крестьянскихъ построекъ употребляютъ болѣе простыя формы, чер. 120 и 121 (табл. 58). Въ нихъ главныя части составляютъ двѣ двухъ-двоймовыя доски, отъ 1½ до 2-хъ сажень длины и около 6 вершковъ ширины. Каждая



изъ нихъ, съ внутренней стороны, гладко выстругана, а съ наружной — скрѣплена двумя толстыми шпонками. По срединѣ ширины доски, а именно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ помѣщены шпонки, дѣлаются въ нихъ отверстия, въ которые входятъ поперечины, съ сѣчениемъ по 4 дюйма въ сторонѣ. На одномъ концѣ поперечины сдѣлано утолщение или шайка, на другомъ проушина; клинъ, вставленный въ нее, удерживаетъ доски въ параллельномъ положеніи. Разстояніе внутреннихъ граней доски, опредѣляетъ толщину стѣны. При постройкѣ надобно имѣть, кромѣ этихъ главныхъ формъ, еще одну такою-же точно устройство, но половиною длинны. Форма эта обозначаетъ устройство поперечныхъ стѣнъ, при опрыженіи которыхъ съ главными стѣнами, длинныя формы неудобны. Для образованія угловъ, употребляются ящики, показанныя на чер. 121 (стр. 156). Доски, составляющія вѣнчій уголъ, скрѣплены желѣзною скобкою. Земля, прямо вынутая изъ грунта, или увлажненная (въ томъ случаѣ, если она уже успѣла нѣсколько обсохнуть), накладывается въ приготовленные ящики, слоемъ стѣ 2-хъ до 3-хъ вершковъ высоты и тутъ же убивается деревянною или, еще лучше, чугунною колотушкою до тѣхъ поръ, пока не составитъ плотной массы. При этомъ высота насыпаннаго слоя уменьшается, приблизительно, на половину. На первомъ слой земли насыпается и уколачивается другой слой и т. д., до тѣхъ поръ, пока цѣлый ящикъ не будетъ наполненъ. Землю, между досками формъ, слѣдуетъ насыпать рыхлымъ слоемъ, разравнивать лопатою, причемъ попадающіеся камни прибиваются болѣе къ срединѣ стѣны. Когда колотушки болѣе уже въ землю не входятъ, земля сдѣлается ровною и твердою и удры по ней производить не глухой, но рѣзкій звукъ, — тогда утрамбовка слѣдуетъ прекратить и насыпать новый слой земли въ форму.

Набивку земли всегда начинаютъ съ котораго-либо угла строения и, окончивъ ее тутъ, принимаютъ за противоположный уголъ; а по совершении этого — за средину. Стѣны землебитныя дѣлаются обыкновенно толщиною 1 арш.

Закладныя рамы для дверей и оконъ готовятъ до начала работы; ихъ дѣлаютъ по двѣ для каждаго оконнаго



и дверного отверстия и дают толщину въ  $3\frac{1}{2}$  вершка. Расстояние между рамами соображают такъ, чтобы одна рама находилась въ одной плоскости съ наружною, а другая съ внутреннею поверхностью стѣны.

По снятіи формы, стѣны бываютъ столь тверды, что работники могутъ ходить по нимъ, втаскивая наверхъ бревна и т. п. Если на стѣнахъ замѣтять неровности, или если углы ихъ не довольно остры, то все это выравниваютъ острою желѣзною лопаткою по отвѣсу и шнурѣ въ то время, когда стѣна еще довольно мягка. Если стѣна высохнетъ, то подобная работа крайне затруднительна.

Во время кладки стѣнъ, или когда онѣ уже окончены, но еще крыша надъ ними не устроена, должно покрывать ихъ соломкою для предохраненія отъ дождя и отъ солнечнаго жара.

Штукатурка непосредственно набрасывается на стѣны, предварительно намоченныя, но ее не должно затирать лопаточкою или теркою: стѣны остаются шероховатыми. Для окраски стѣнъ иногда употребляютъ смѣсь извести съ бычачьей кровью. Въ видахъ предохраненія землебитныхъ стѣнъ отъ дѣйствія дождевой воды, иногда покрываютъ поверхность стѣнъ кипяченымъ дегтемъ.



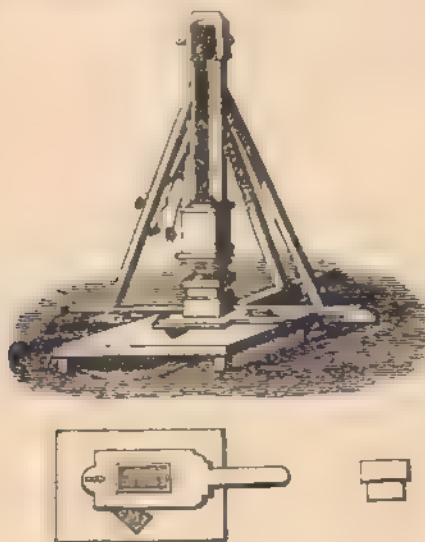
Чер. 379

Другой способъ устройства землебитныхъ стѣнъ состоитъ въ томъ, что, приготовивъ изъ земли кирпичи, выводятъ изъ нихъ потомъ стѣны, на глиняномъ растврѣ. Приготовленіе земляныхъ кирпичей можетъ быть ручное и машинное.

Для ручного приготовленія кирпича, инструментами служатъ: простая деревянная лопата, носилки, имѣющія форму ящика, забраннаго досками съ 3-хъ сторонъ и сталокъ или форма, въ которой кирпичъ получаетъ окончательный видъ, чер. 379 (текстъ).

Ящикъ носилокъ имѣетъ размѣры около 1 аршина въ каждой сторонѣ. Форма изготовляется или парная, или на 3, 4, 5 кирпичей. Размѣры кирпича дѣлаются длиною отъ 8 до 10 вершковъ, шириною отъ 4 до 5 верш. и толщиною отъ 2-хъ до 2,5 верш.

Для изготовления земляного кирпича около мѣста постройки вырывается круглая яма, шириною отъ 2-хъ до 3-хъ сажень въ поперечникѣ, глубиною до 1 аршина, въ которой готовится тѣсто для выдѣлки кирпича. Вырытая изъ этой ямы земля, если она пригодна, прежде всего идетъ для приготовления тѣста. Смотря по роду и качеству земли, примѣниваютъ къ ней: глины, песку и воды и затѣмъ смѣшиваютъ ногами или коровами и лошадыми до тѣхъ поръ, пока не получится равно размѣшанное тѣсто.



Чер. 380.

Вблизи ямы обшиваютъ и разравниваютъ ровную площадку для выдѣлки кирпича. Къ этому мѣсту рабоче на носилкахъ несутъ заготовленное тѣсто и прямо съ носилокъ сваливаютъ его въ форму, въ которой тѣсто плотно уминается и поверхность его выравнивается рукою или дощкою и складывается мѣлкой трапкою. Затѣмъ форму поднимаютъ и готовые кирпичи остаются на землѣ. После того форму смазываютъ внутри той-же трапкою, кладутъ рядомъ съ выложенными кирпичами и, указаннымъ выше порядкомъ, изготовляютъ новые кирпичи, пока изъ ямы не будетъ взято все заготовленное тѣсто.

Заготовленный кирпичъ, смотря по погодѣ, сушится около трехъ дней; потомъ его переворачиваютъ на ребро, а за это время приготавливается тѣсто для слѣдующихъ партій кирпича и складываютъ кирпичъ на другое мѣсто. Поставленный на ребро кирпичъ сохнетъ, смотря по погодѣ отъ 3-хъ дней до недѣли, послѣ чего его складываютъ въ кѣтки съ промѣжутками для воздуха и въ такомъ видѣ онъ досыхаетъ окончательно. Чтобы знаніе, выведенное изъ земляного кирпича было сухо и тепло, необходимо строго соблюдать, чтобы для кладки стѣнъ употреблялся только совершенно высушенный кирпичъ. Всѣхъ кирпича при указанныхъ выше размѣрахъ бываетъ отъ 40 до 45 фунтовъ. Двое рабочихъ, включая время на заготовку тѣста, могутъ выдѣлать въ хороший лѣтний день до 300 штукъ кирпича.

Членъ Императорскаго Общества Сельскаго Хозяйства въ южной Россіи, Пизнаръ изобрѣлъ и въ концѣ 50-хъ годовъ усовершенствовалъ снарядъ, посредствомъ котораго для выдѣлки земляного кирпича, обыкновенная земля въ формахъ сжимается до плотности камня.

Эта плотность превосходитъ даже обожженный обыкновеннаго достоинства кирпичъ и раковистый известнякъ. Снарядъ этотъ имѣетъ видъ обыкновеннаго копра, чер. 380 (текстъ), съ бабою. Землю, до выдѣлки изъ нея кирпича, слѣдуетъ очистить отъ корней, соломы и другихъ постороннихъ примѣсей, подвергающихся гниенію. Посредствомъ снаряда Пизнара, земля сравнивается въ формѣ и получается кирпичъ, размѣрами  $8 \times 4 \times 4$  вершка, вѣсомъ около 55 фунтовъ. Всѣ кирпичи получаютъ одинаковой плотности, такъ какъ, будучи изготовлены изъ земли одного и того-же сорта, сдавливаются однимъ и тѣмъ же количествомъ ударовъ бабы. Въ стѣнахъ этотъ кирпичъ приобретаетъ съ каждымъ годомъ болѣе прочности, отъ самыхъ сильныхъ морозовъ онъ не трескается, потому что въ немъ нѣтъ скважинъ. При выдѣлкѣ земляного кирпича снарядомъ Пизнара, сырость, бывшая въ землѣ, выходитъ на поверхности. Для просушки кирпича слѣдуетъ складывать его на возвышенномъ мѣстѣ, чтобы вода его не размывала. Сложенный такимъ образомъ въ 5 или 7 рядовъ кирпичъ прикрывается досками или соломой

и 5 или 6 дней храни и пооди достаточны для совершеннаго его просушки, такъ что, по истечении недели, можно приступать къ кладкѣ стѣнъ. Такъ какъ приготовленные, описаннымъ выше способомъ, кирпичи имѣють значительную плотность и правильную форму, то поэтому стѣны, выведенныя изъ нихъ, профильныя стѣны, выведенныя въ ящикахъ или формахъ. Кроме того строения изъ землебитныхъ кирпичей могутъ быть выведены образъ скеръ, чѣмъ при набиваньи сего въ въ ящики, изъ которыхъ каждый долженъ обрѣшнуть, прежде приступа къ набивкѣ второго ряда.

Землебитныя постройки были произведены Изнаромъ на существовавшей образцовой фермѣ Императорскаго Общества Сельскаго Хозяйства въ южной Россіи. Въ 1855 г. комиссия, назначенная Обществомъ для освидѣтствования этихъ построекъ, представившихъ тогда около 20 лѣтъ, выдала свидѣтельство въ томъ, что по чрезвычайной дешевизнѣ и прочности для жилья, онѣ могутъ назваться превоходными и могутъ быть въ болѣею пользою и вынодою возводимы въздѣ, также въ мѣстахъ, изобилующихъ естественнымъ камнемъ.

Изъ всего вышесказаннаго нельзя не прийти къ заключенію, что земляной кирпичъ, сравнительно съ другими материалами, применяемыми для выведения стѣнъ, представляетъ слѣдующія преимущества:

- 1) По дешевизнѣ съ нимъ могутъ только конкурировать кирпичи: саманный и лемпачъ.
- 2) Для приготовления его пригодна всякая земля, слѣдовательно материалъ всегда изготавляется на мѣстѣ работъ и тѣмъ устраняется необходимость перевозки его.
- 3) Изготовленіе кирпича можетъ произойдти въ всякое время года, такъ какъ кирпичъ просыхаетъ съ ро-залью дѣлю.
- 4) Материалъ пригоденъ для всякой мѣстности.
- 5) Прочность его превышаетъ обожженный кирпичъ.
- 6) Постройки, выводимыя изъ земляного кирпича: сухи, теплы и негораемы.

Недостатки его состоятъ въ его размываемости и порчѣ водою и въ значительной стоимости снаряда Изнара для его изготовления.

**§ 35. Способы, предохраняющие известково-песчаные, глиняные и земляные стѣны отъ размыванія дождевою водою.** Обращая внимание на постройки всякаго рода, легко замѣтить, что стѣны ихъ, обращенныя къ сторонѣ господствующих дождей, повреждаются гораздо болѣе, нежели въ другія. Поэтому поверхности ихъ, съ этой стороны, слѣдуетъ защитить тѣмъ или другимъ способомъ. Въ такой защитѣ особенно нуждаются стѣны сельскихъ построекъ всякой конструкции, возводимыхъ на болѣе открытых мѣстахъ, между ними первое мѣсто занимаютъ тѣ стѣны, которыя выводятся изъ массы, т. е. ко размывающейся.

Изъ способовъ, предохраняющихъ стѣны отъ поврежденій водою, обращаютъ на себя вниманіе слѣдующіе:

1) Стѣны, выводимыя изъ массы, размываемыхъ водою известково-песчаные, глинобитныя, мазанковыя и землѣбитныя — слѣдуетъ основывать на фундаментъ и цокоть изъ камня или обожженнаго кирпича желѣзняка. За непмѣнемъ на мѣстѣ таковыхъ матеріаловъ и необходимости вывода самыхъ фундаментовъ и цокотей изъ тѣхъ-же массъ, у поверхности земли слѣдуетъ дѣлать откосы изъ глины, смѣшанной съ овечьимъ навозомъ, чер. 378 (текст).

2) Вокругъ таковыхъ-же стѣнъ слѣдуетъ устроить отводныя каналы, съ цѣлью предупрежденія скопленія дождевой воды около основанія стѣнъ.

3) Въ стѣнахъ, выводимыхъ изъ матеріаловъ, легко пропитываемыхъ сыростью, размягчаемыхъ ею или удерживающихъ ее въ себѣ продолжительное время, полезно прокладывать изолирующія простои изъ кровельнаго толя, слоя асфальта, смолы, цементнаго раствора или берести поверхъ фундамента и затѣмъ сверху поверхности цоколя.

4) Свесы крыши въ такихъ постройкахъ полезно дѣлать возможно больше съ тѣмъ, чтобы они отбрасывали воду отъ поверхности и основанія стѣнъ.

5) Въ видахъ уменьшенія теплопроводности стѣнъ въ зимнее время слѣдуетъ у основанія стѣнъ укладывать *защитныя*, образующія одежду стѣнъ у основанія.

6) На штукатурку стѣнъ очевидно полезно употреблять матеріалъ и составы, неразмываемые водою.

7) Стѣны, легко поддающіяся дѣйствию сырости, какъ напимѣрь, обыкновенный сирецъ, полезно устраивать съ одеждою изъ досокъ или тонкими стѣнками изъ обожженаго кирпича (въ  $\frac{1}{2}$  кирпича).

8) Въ виду того, что поврежденія отъ дождя болѣе всего замѣчаются у угловъ стѣнъ и особенно подъ подоконниками, какъ наружными, такъ и внутренними — полезно закруглять кромки угловъ, обдѣлывать ихъ материалами, неповреждающимися отъ дождевой воды и располагать переплеты и рамы владь со стѣнами, или вмѣсто этого дѣлать крупные наружные подоконники.

9) Открытые фронтоны двускатныхъ крышъ въ сельскихъ постройкахъ, кромѣ опасности въ пожарномъ отношеніи, затрудняютъ предохраненіе стѣнъ отъ дѣйствія дождя, а потому полезнѣе и практичнѣе, при такихъ постройкахъ, устраивать взамѣнъ двускатныхъ — шатровыя или четырехскатныя крыши, свѣсы которыхъ должны спускаться какъ можно ниже.

10) Вообще прочность и долговѣчность описанныхъ выше стѣнъ, кромѣ безусловнаго исполненія ихъ постройки, согласно описаннымъ выше, испытаннымъ на практикѣ способамъ ихъ возведенія изъ соотвѣтственныхъ материаловъ, много зависитъ также отъ своевременнаго и надлежащаго ихъ ремонта.

Производившіеся опыты, при возведеніи построекъ изъ набивныхъ разнаго рода стѣнъ, по всей Россіи въ теченіи болѣе 50 лѣтъ, вполнѣ выяснили, что если и были неудачи при возведеніи таковыхъ построекъ, то они происходили единственно отъ несвоевременнаго и небрежнаго ихъ выполненія, при несоблюденіи самыхъ основнѣхъ приемовъ, выработанныхъ практикою съ давнихъ временъ. Наоборотъ, при надлежащемъ и тщательномъ возведеніи: известково-песчаныхъ, глинобитныхъ, мазанковыхъ и землебитныхъ стѣнъ, съ точнымъ соблюденіемъ указанныхъ выше способовъ ихъ постройки, получается возможность имѣть сельскія постройки: дешевыя, сухія, теплыя, вполнѣ пригодныя для жилья и главное — нестарающія. Последнее преимущество особенно важно для сельскихъ построекъ въ Россіи, такъ какъ, по статистическимъ свѣдѣніямъ, въ Россіи ежегодно сгораетъ построекъ

на сумму около 32-х миллионъ рублей, изъ которыхъ 24 миллиона составляетъ стоимость сельскихъ построекъ.

**§ 36. Стѣны бетонныя**, представляя изъ себя каменную массу, составленную изъ щебня и крупнаго гравия, или наконецъ, хряща, промежутки между которыми заполнены гидравлическимъ растворомъ изъ песку и цементу или гидравлической извести, по своей монолитности, прочности и неразрываемости водою, не только оставляютъ далеко за собою всѣ описанные выше роды набивныхъ стѣнъ, но въ ихъ случаяхъ имѣютъ преимущество передъ стѣнами каменными и кирпичными.

Каменные и кирпичныя стѣны не представляютъ той сплошной и монолитной массы, которая получается при возведеніи бетонныхъ стѣнъ. Перевозка матеріаловъ для каменныхъ работъ представляетъ болѣе затрудненій, нежели перевозка матеріаловъ для работъ бетонныхъ.

Производство бетонной работы не представляетъ большихъ затрудненій, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда производство каменной кладки было-бы невозможно. Начало бетонныхъ сооружений относится ко временамъ римлянъ, часто примѣнявшихъ бетонныя работы при возведеніи самыхъ большихъ своихъ сооружений, многие остатки которыхъ сохранились до настоящаго времени.

Затѣмъ, съ XI-го вѣка, бетонъ употреблялся исключительно только для гидротехническихъ сооружений, основаній зданій на сырыхъ грунтахъ и изрѣдка для сводовъ и арокъ.

Въ началѣ шестидесятихъ годовъ, опыты, произведенные извѣстными фирмами: E. Dyckerhoff и Sogneset, практически доказали, что, такъ называемый уплотненный бетонъ (Stampfbeton, beton aggloméré) можетъ съ успѣхомъ служить для устройства подпорныхъ стѣнъ, набережныхъ, машинныхъ фундаментовъ, жилыхъ домовъ, сточныхъ каналовъ, резервуаровъ всякаго рода, трубъ, орнаментовъ и проч.

Такъ, напримѣръ, въ Англии, изъ уплотненнаго бетона строятся 4-хъ и 5-ти этажные дома; въ Парижѣ устроены водостоки, длиною около 30 верстъ и церкви, высотой 131 футъ, вся монолитная, и проч. Въ Германіи начало примѣненія уплотненнаго бетона къ постройкѣ жилыхъ зданій



относится къ первой половинѣ семидесятыхъ годовъ; и способъ этотъ въ Германіи не привился въ такой мѣрѣ, какъ въ Англіи и во Франціи.

Уплотненнымъ бетономъ называется бетонъ, состоящій изъ смѣси порландскаго цемента, иногда съ прибавкою жирной или-же гидравлической извести съ хрящевымъ пескомъ и гравіемъ или щебнемъ, смоченной до степени влажности земли, укладываемый тонкими слоями въ описанныя выше формы или ящики и уколачиваемый тяжелыми трамбовками до степени совершенной плоскости массы, что характеризуется появленіемъ воды на ея поверхности.

Употреблявшіеся для данной цѣли бетонъ, въ Англіи и Германіи, по большей части состоялъ изъ смѣси 1-й части цемента съ 6-ю — 7-ю частями хрящеватаго песка; Коанъ употреблялъ первоначально смѣсь изъ 1 части гидравлической извести съ  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{3}{4}$  порландскаго цемента и 4 — 5 частями хрящеватаго песка; впоследствии, впрочемъ, пропорція цемента была увеличена.

Начавшееся съ 1855 г. расширеніе цементнаго производства въ Штеттинѣ, не мало содѣйствовало развитію употребленія бетона и въ Германіи. на ряду съ примѣненіемъ при постройкѣ жилыхъ зданій, бетонъ стали употреблять для постройки: водонепроницаемыхъ резервуаровъ, какъ напр., водныхъ или газовыхъ цистернъ и бассейновъ, для перекрытія ручьевъ, устройства турбинъ, машинныхъ фундаментовъ и проч.

Составныя части бетона бывають различны въ зависимости отъ находящихся на лицо материаловъ и отъ назначенія производимаго сооруженія. Наиболѣе выгоднымъ въ экономическомъ отношеніи, представляется смѣсь хрящеватаго песка, состоящаго изъ угловатыхъ песчинокъ съ гравіемъ или-же замѣнь послѣдняго, съ щебнемъ какой-либо твердой породы. Кирпичнаго щебня слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ нельзя ручаться, что въ немъ не попадутся слабо-обожженные куски, которые совершенно негодны для бетоннаго производства. За неимѣніемъ хрящеватаго песка, можно замѣнять его такимъ количествомъ мелкаго щебня, чтобы частицы послѣдняго могли заполнить промежутки между кам-

нями более крупного щебня и таким образом уменьшать количество подобного раствора.

При вынуждении из бетона всякого рода замкнутого сооружения, каковы: резервуары и проч., надо наблюдать за тем, чтобы бетон не был совершенно уплотнен для того, чтобы частицы его могли до некоторой степени передвигаться: этим уменьшится его последующее расширение и сжатие, в зависимости от перемены влажности и температуры.

Пропорция составных частей изменяется в зависимости от рода частей сооружения, следующим образом:

а) Для фундаментов, опор и оснований для шпестерей и резервуаров:

1 часть портландского цемента,

от 6 до 8 частей хрящевого песка и

от 6 до 8 частей хряща или же

от 8 до 10 частей твердого щебня.

б) Для стѣнъ, столбовъ, водовъ и поддерживающих частей:

1) часть портландского цемента,

от 5 до 6 частей хрящевого песка и

от 5 до 6 частей крупнаго хряща или

от 7 до 8 частей щебня.

Очевидно, что вышеприведенныя пропорціи зависятъ отъ свойствъ хрящевого песка и щебня. Подъ хрящевымъ пескомъ подразумѣвается матеріалъ, состоящій на половину изъ песка, крупностью зеренъ до 5 миллиметровъ, на половину изъ хряща.

Крѣпость бетона обуславливается находящимся въ немъ растворомъ, образующимъ связывающее вещество. Въ приведенныхъ выше пропорціяхъ гончаго бетона, растворъ состоитъ изъ 1 части цемента и  $3\frac{1}{2}$  до  $4\frac{1}{2}$  песка, при болѣе жирныхъ пропорціяхъ — изъ 1 части цемента и 3 до 4 частей песка. Согласно урочному положенію для строительныхъ работъ въ Россіи, для приготовления 1 кубической сажени бетона берутъ 1 куб. сажень щебня и отъ 0,37 до 0,40 куб. саж. гидравлическаго или цементнаго раствора.

Вообще слѣдуетъ, до употребленія составныхъ частей бетона подвергать ихъ испытанію, которое и укажетъ вѣрно пропорцію смѣси. Хорошии щебень твердыхъ породъ (гранитный) предпочитается гравію, если только экономическія соображенія не заставляютъ употреблять послѣдній; при этомъ гравіи и щебень должны быть чисто промыты. Размѣры зеренъ гравія могутъ измѣняться въ предѣлахъ между размѣрами орѣха и куриного яйца. Куски щебня, въ зависимости отъ размѣровъ сооружения, не должны быть болѣе 4—6 сантиметровъ наибольшаго измѣренія.

При расчетѣ потребной толщины бетонныхъ частей слѣдуетъ принимать въ зависимости отъ качества имѣющагося материала, для стѣнъ, столбовъ, сводовъ и т. п. прочное сопротивление разрыву въ  $3\frac{1}{2}$  до  $4\frac{1}{2}$  килограммовъ на 1 квадрат. сантиметръ, а сжатію въ 8 разъ болѣе, причѣмъ коэффициентъ прочности заключается между 4 и 5. Эта величина, какъ показала практика, можетъ быть признана совершенно достаточною.

По количеству употребленнаго для приготовления раствора, бетоны подраздѣляютъ на *жирные* (раствора отъ 0,53 до 0,57, щебня отъ 0,87 до 0,80), *обыкновенные* (раствора отъ 0,46 до 0,51, щебня отъ 1,00 до 0,80), *тощие* (раствора отъ 0,20 до 0,43, щебня до 1,00). Бетоны жирные обыкновенно употребляютъ для частей, подверженныхъ сильному давленію воды, для подводныхъ фундаментовъ, мостовыхъ быковъ, береговыхъ обдѣлокъ, водопроводовъ и водосточковъ, резервуаровъ и проч., изъ нихъ также готовятъ искусственные камни; бетоны обыкновенные: для фундаментовъ и оснований на плавучихъ и слабыхъ грунтахъ; бетоны тощие — для фундаментовъ и оснований на сырыхъ, плотныхъ грунтахъ, стѣнъ, столбовъ и проч.

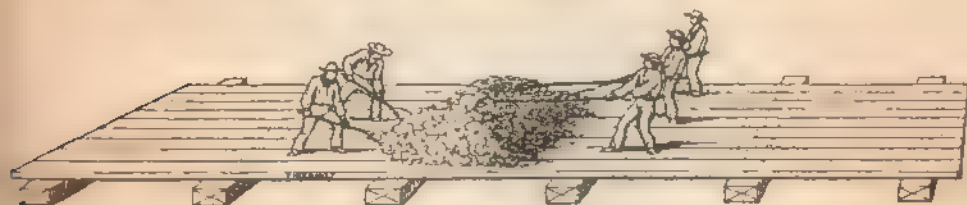
Приготовление бетона, въ зависимости отъ количества его, необходимаго къ заготовкѣ, можетъ быть ручное или машинное. Для ручного приготовленія на досчатой платформѣ потребное количество цемента разравнивается по предварительно разсыпанному песку и перемишивается на сухо 3—4 раза посредствомъ лопаты, гребковъ и вилъ, чер.

381 (текстъ), а затѣмъ еще раза 3, постепенно приливая

воду, пока не получится равномерная масса, подобная сырой землѣ. Тогда насыпается щебень или гравій, заранѣе отмѣренный, хорошо промытый и смоченный водою и вся масса еще перемѣшивается 2—3 раза до тѣхъ поръ, пока каждый камень щебня не будетъ со всѣхъ сторонъ окруженъ растворомъ. Послѣ каждой заготовки платформа тщательно очищается отъ приставшаго къ доскамъ раствора.

Изъ машинъ для приготовления раствора наиболѣе употребительныя:

а) Машина, представляющая рядъ ящиковъ числомъ около 10, вращающихся на оси и перекидывающихся одинъ въ другой, чер. 382 (текстъ). При такомъ устройствѣ, матеріалы, вложенные въ первый ящикъ, переходятъ постепенно въ послѣдній и такимъ образомъ перемѣшиваются. Машина тре-



Чер. 381

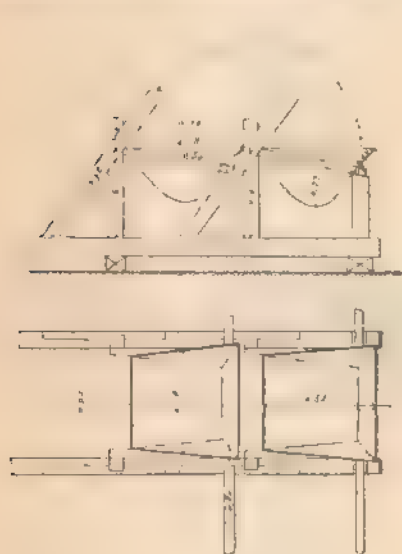
буетъ отъ 6-ти до 10 человѣкъ, разставленныхъ по сторонамъ попарно и переходящихъ отъ ящика къ ящику. Такимъ способомъ можно готовить около 3,50 куб. сажень бетона въ день. Эта машина известна подъ названіемъ *machine à coffres* Клоделя.

б) Машина, называемая *coulir à beton*, состоитъ изъ вертикальнаго деревяннаго или желѣзнаго (переноснаго) цилиндра или ящика, около  $0,50 \times 0,50$  саж. въ основаніи и 1,25 саж. высоты, который подраздѣленъ подвижными перегородками на нѣсколько этажей. Эти этажи, помощью общихъ рычаговъ, могутъ открываться и закрываться черезъ одинъ. Такимъ образомъ масса бетона, вложенная въ верхній этажъ, постепенно падая съ этажа на этажъ, силою послѣдовательныхъ паденій, доходитъ до нижняго отверстия

совершенно переиначенной. Такою машиною можно приготовить бетона до 6 куб. саж. въ день, чер. 383 (текст).

На чер. А (текст) помещенъ образецъ машины для размѣшиванія бетона Thomas Carlin's Sons, применяемой въ Англіи съ 1890 года.

Бетонныя стѣны выводятся въ описанныхъ выше ящикахъ или деревянныхъ формахъ съ желѣзными болтами. Поставивъ щиты и укрѣпивъ ихъ неподвижно, накладываютъ бетонъ въ формы слоями отъ 4-хъ до 5 вершковъ и плотно утрамбо-



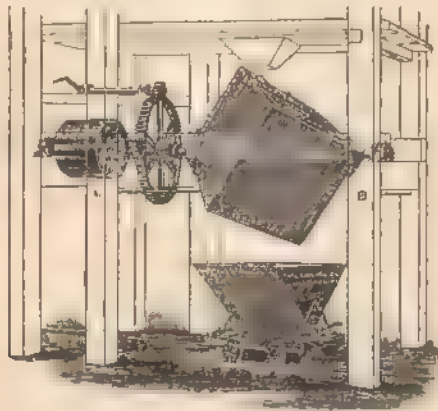
Чер. 382



Чер. 383

вываютъ его, особенно около щитовъ, для того чтобы стѣна была гладкая. Утрамбовываніе производится до тѣхъ поръ, пока вода не выступитъ на поверхность. Слой ведется горизонтально по цѣлому зданію и масса до окрѣпленія ея, должна оставаться въ формѣ; поэтому, при производствѣ работъ нужно имѣть достаточный запасъ щитовъ и болтовъ. Какъ скоро окрѣпнетъ первый слой снимаютъ щиты, выбиваютъ болты и готовятъ изъ нихъ же форму для слѣдующаго ряда.

При кладкѣ слѣдуетъ наблюдать, чтобы камни не отдѣлялись отъ раствора, сребая для этого ихъ слегка лопатою и уколачивая всю массу трамбонками. Для связыванія свѣжаго бетона съ усѣвшимъ уже затвердѣть, поверхность послѣдняя очищается, насѣкается, смачивается и покрывается сначала жидкимъ цементнымъ тѣстомъ, а затѣмъ тонкимъ слоемъ цементнаго раствора и затѣмъ уже накладывается свѣжій слой бетона. Въ мѣстахъ перепада кладки, слѣдуетъ оканчивать ее откосами. Вышеприведенныя предосторожности необходимы для хорошаго взаимнаго соединенія отдѣльных частей бетонной массы. Отвѣстія, оста-



*Чер. А.*

вляемія болтами, заполняются съ обѣихъ сторонъ бетонною массою, но нѣтъ необходимости заполнять ихъ по всей толщинѣ стѣны. Углы стѣны и отверстія для оконъ и дверей, нерѣдко обдѣлываются тесовою или кирпичною кладкою. При длинныхъ стѣнахъ хорошо дѣлать нѣсколько рядовъ вертикальныхъ кирпичныхъ или каменныхъ цѣпей (на разстояніи отъ 5 до 6 сажень); это предохраняетъ стѣну отъ вертикальныхъ трещинъ, образуемыхъ отъ усыхания бетона. Примѣненіе размѣровъ бетонныхъ стѣнъ, подъ влияніемъ перемѣнъ температуры и влажности, менѣе всего замѣтно въ сооруженияхъ, защищенныхъ до нѣкоторой степени отъ этихъ влияній. Такъ, напримѣръ, резервуары и бассейны какихъ

угодно размѣровъ, окруженные снаружи землею и, въ особенности закрытые, не выказываютъ даже въ послѣдствіи никакихъ слѣдовъ разрушительнаго дѣйствія, проявляющихся въ ихъ внутреннихъ усилахъ. Далѣе, открытые цилиндрические бассейны также мало страдаютъ отъ переменъ температуры и влажности. Наоборотъ, большіе прямоугольные бассейны, открыто стоящіе и, въ особенности пустые, легко могутъ дать трещины въблизи угловъ, — въ слѣдствіе укорачиванія стѣнокъ. Свободно стоящая стѣны такихъ трещинъ не обнаруживаютъ, такъ какъ онѣ могутъ безпрепятственно измѣнять свою длину. Поэтому не слѣдуетъ наглухо связывать, въ особенности штрабами, стѣны вновь возводимой бетонной постройки съ существующимъ уже сооруженіемъ, иначе легко ожидать неравномерной осадки и мнѣющихся произойти отъ этого трещинъ.

Имѣя въ виду, что для сохранения въ бетонной кладкѣ способности измѣнять свои размѣры, при переменѣхъ температуры и влажности бетонъ не слѣдуетъ доводить до совершенной плотности, а слѣдовательно и водонепроницаемости: между тѣмъ послѣднія качества при постройкѣ такихъ зданій, какъ резервуары, цистерны и проч., являются необходимыми. Представляется надобность принять особые мѣры для приданія поверхности бетонной кладки водонепроницаемыя свойства. Требованію этому удовлетворяетъ водонепроницаемая и цементная штукатурка. Последняя наносится уже по окончаніи бетонной кладки и, такъ какъ бетонъ представляетъ весьма пористую поверхность, то штукатурка держится очень хорошо.

Обыкновенный составъ штукатурки: 1 часть портландскаго цемента на 2—2½ части песка; если въ послѣднемъ весьма мало мелкихъ зеренъ, то прибавляется еще около 0,10 части извести, въ видѣ известковаго молока, черезъ что тѣсто дѣлается плотнѣе и пластичнѣе. Бетонная стѣнка на чисто обмывается водою, слишкомъ гладкія мѣста насыщаются и цементный растворъ, достаточно густой, наносится въ два или три прѣма до общей толщины въ 0,001 метра, будучи выглаживаемъ посредствомъ правила и сокола.

Когда этотъ слой отвердѣетъ, наносится еще тонкій слой



тѣста изъ чистаго цемента, окончательно выглаживаемый вонлокомъ. Дно бассейновъ покрывается такою же штукатуркою, съ тою разницею, что вмѣсто послѣдняго изъ чистаго цементнаго тѣста, сырая поверхность предъидущаго слоя слегка посыпается сухимъ цементомъ, который выглаживается и затирается обычнымъ путемъ. Толщина такой штукатурки въ 10 миллиметровъ вполне достаточна для достижения полной водонепроницаемости, даже при высотѣ столба давления въ нѣсколько метровъ.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда водонепроницаемое дно должно выдерживать какіе либо удары и подвергаться стиранию, весьма полезно сверхъ настоящаго дна дѣлать второе, состоящее въ толщину на 8 сантиметровъ изъ бетона и на 1 сантиметръ изъ описанной выше штукатурки.

При семъ должно быть также упомянуто, что въ проектируемыхъ горнихъ составныхъ частей при изготовленіи бетона для возведенія наиболѣе крупныхъ бетонныхъ сооружений.

а) *Резервуаръ красокъ въ заводѣ въ Нурнбергѣ*, построенный въ 1884 г. длиною 72,00, шириною 40,05 метръ, въ наружную поверхность дна и въ наружную поверхность рамки свода 4,20 метръ, радиусъ свода 2,6 метръ, толщину наружныхъ стѣнъ 1,30 метръ, внутреннюю рамку свода въ 10 сантиметровъ ширины 1,50 метръ, толщину стѣн от рамки 0,25 метръ. Бетонъ сводовъ свода равняется 8,148 куб. метромъ. Бетонъ, употребленный въ устройство дна, состоит изъ 1 части цемента, 4 частей мелкозернистаго песка, 4 частей гравія и 9 частей доломитаго щебня. Стѣны и столбы сводовъ изъ 1 части цемента, 3 1/2 частей песка, 3 1/2 частей гравія и 8 частей доломитаго щебня. Арки и своды стѣнъ изъ 1 части цемента, 2 частей песка, 3 частей гравія и 7 частей щебня. Штукатурка стѣн и дна изъ 1 части цемента и 2 частей песка.

б) *Резервуаръ горючего въ заводѣ въ Мюнхенѣ* построенъ въ 1887 г. Главныя размѣры: наружная длина (по дну) 20,80 метръ, ширина 13,34 метръ, вышина отъ дна до нижней стороны свода въ рамкѣ 5,75 метръ, толщина прямыхъ вертикальных стѣнъ, вышю 0,90 метръ, кверху до боковой стороны свода, и въ нижней толщинѣ, боковыхъ и въ толщинѣ наружныхъ стѣнъ, кверху постепенно отъ 1,50 метръ до 1,70 метръ, въ нижней толщинѣ сводовъ 0,20 метръ. Объемъ бетона въ этомъ резервуарѣ 1,70 метръ. Толщина свода въ 0,20 метръ. Объемъ бетона въ этомъ резервуарѣ 1,70 метръ. Прочность стѣнъ и свода бетона дна 1 часть цемента, 7 частей христаллическаго песка и 9 частей щебня прочія части 1 часть цемента, 6 частей песка и 8 частей щебня. Штукатурка: 1 часть цемента и 2 части песка.

в) *Цистерна для воды въ заводѣ въ Хемсѣ* построена въ 1886 году. Прямоугольной формы длиною наружн 28,40 метръ и шириною



мѣстностяхъ, въ которыхъ онъ имѣется въ изобилии. Древесина дуба крѣпкая, твердая и упругая; цвѣтъ блѣдно-желтоватый близъ сѣрцевины и, приближаясь къ заболони, постепенно темнѣетъ; чѣмъ старше дубъ, тѣмъ древесина темнѣе, дубъ легко колется, но довольно трудно строгается. Въ кубическаго фута сухого дуба 1,13 пуда, полусухого отъ 1,21 до 1,64 пуда, свѣжерусленнаго отъ 1,50 до 1,90 пуда.

*Сосна*, наиболѣе распространенная въ нашихъ умѣренномъ климатѣ, является самою употребительнѣйшею древесною породою для устройства деревянныхъ стѣлъ; дерево это отличается прямизною своего ствола и легкою раскалываемостію, такъ какъ волокна его взаимно параллельны и прямолинейны. Сосна весьма трудно пропитывается водою и, вслѣдствіе значительнаго присутствія въ ея древесинѣ смолистаго вещества, трудно загниваетъ. Въ 1-го куб. фута сосны сухой 0,81 пуд., полусухой отъ 0,95 до 1,12 и свѣжей 1,57 пуда.

По качествамъ древесины, сосна раздѣляется на два сорта: *пищная* или *рудовая*, растущая на сухой почвѣ и *буровая* или *мендовья*, растущая на безплодной болотистой почвѣ. Рудовая сосна, при значительной крѣпости, отличается болѣею плотностію и въ то же время значительною легкостью. Цвѣтъ ея древесины красновато-желтый. Слой мелки и ровны; у мендовой сосны древесина мягче чѣмъ у первой и блѣднаго цвѣта. Сосна можетъ быть употреблена на всѣ части деревяннаго строенія; при особомъ же ея доразовизнѣ, она обязательно назначается на тѣ части строеній, которыя наиболѣе могутъ подвергаться поврежденію отъ плесни (стулья, нижніе вѣтви бревенъ, стойки, балки и проч.).

*Ель* имѣетъ древесину болѣе мягкую и легкую, чѣмъ сосна; цвѣтъ ея блѣднѣе сосны. Въ 1-го кубическаго фута: сухой 0,81 пуда, полусухой отъ 0,80 до 1,04 пуд., свѣжей 1,37 пуд., пропитанной водою 1,49 пуда. Еловая древесина скоро гниетъ, ель сучковатѣе сосны, строгается хорошо лишь по направленію волоконъ. Сравнительная дешевизна елового лѣса, противъ соснового, служила основаніемъ его распространения для построекъ, но, по своему слабому сопротивленію дѣйствію влажности и своей непрочности, ель допу-

скается только на устройство подмостей и лѣсовъ, на временныя и легкія постройки и, въ случаяхъ крѣпости, на тѣ только части строений, которыя наименѣе подвергаются гниению (черные потолки, стропила, обрѣшетки и проч.).

Для устройства стѣнъ, дерево употребляется: въ своемъ природномъ кругломъ видѣ — въ *бревнахъ*, или въ видѣ тѣхъ-же бревенъ, но обтесанныхъ съ 4-хъ сторонъ въ правильномъ видѣ — въ *брусѣ*.

б) Какъ бревна такъ и брусъ, входящие въ составъ стѣнъ, скрѣпляются между собою, при помощи слѣдующихъ главныхъ соединений:

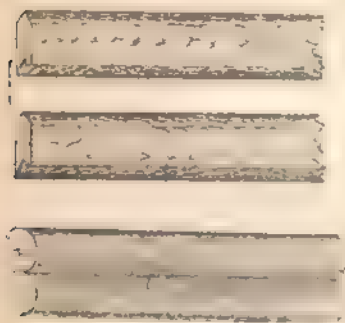
Когда одно дерево концемъ входитъ въ другое, то дѣлается *шипъ* и *шипозъ*, чер. 170 (атласъ).

Шипъ можетъ быть *сквозной* или *лицевой*, т. е. онъ можетъ проходить другое дерево насквозь или нѣтъ. Толщина шипа составляетъ  $\frac{1}{4}$  ширины бруса, въ которомъ дѣлается гнѣздо, а ширина во всю ширину бруса съ шипомъ. Шипы бываютъ разнаго рода, по своей формѣ, чер. 183, 184, 186, 187, 188, 190, 198, 194 (атласъ). Соединеніе двухъ наклонныхъ и горизонтальныхъ брусевъ дѣлается посредствомъ *зуба*, чер. 210—211, 214 и 218—221 (атласъ), оно дѣлается съ шипомъ и безъ шипа, съ помочами и безъ помочъ, смотря по той силѣ, какую надо придать сопряженію.

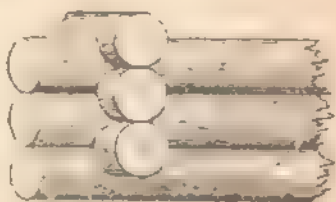
Также брусъ или бревно можно врубать между собою: въ *полдерева*, чер. 213 или въ *ланцъ*, чер. 192, 194, 197, 198 (атласъ). Если брусъ взаимно пересѣкаются, то соединеніе можно дѣлать врубкою въ *треть*, въ *четверть*, въ *полдерева*, чер. 180, 181, 182, 185, 189, 195 и 196 (атласъ). Для большей прочности врубку можно дѣлать крестомъ, чер. 199 (атласъ). Два бруса могутъ сопрягаться между собою, чтобы служить продолженіемъ одинъ другому. Такое сопряженіе называется *наращиваніемъ* брусевъ, если они стоячіе, и *сращиваніемъ*, если брусъ лежачіе.

Сращиваніе дѣлается врубкою въ полдерева, чер. 213; чтобы брусъ не могли раздвинуться по длинѣ, дѣлаютъ *врубку въ замокъ*, чер. 222 (атласъ). Чтобы сопряженіе не могло раздвинуться, вырубка дѣлается *какая*, чер. 219, 221 (атласъ).

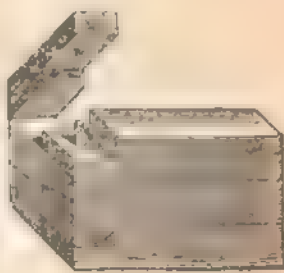
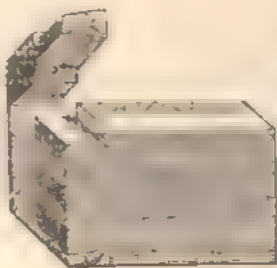
Для предупреждения бокового движения, въ сопряжении дѣлають врубку съ шипами, чер. 223 (атласъ), или обтесываютъ концы угломъ, чер. 224 (атласъ). Для большого сжатія сопряжения, вставляютъ деревянный клинъ въ срединѣ врубki, поперегъ дерева, чер. 223 и 225 (атласъ). Соединяя эти различныя сопряжения, получимъ сопряжение чер. 223 (атласъ), въ которомъ брусья не могутъ ни отодвинуться по длинѣ ихъ, ни разойтись по высотѣ; на чер. 226 (атласъ)



Чер. 384



Чер. 385



Чер. 386.

сопряжение, при которомъ брусья не могутъ разойтись по ширинѣ, ни раздвинуться по длинѣ.

Два бруса бревна или доски могутъ плотно прилегать одинъ къ другому, спланиваться. Сопряжения гутъ дѣлаются шипитомъ или пазомъ, чер. 243, выемкою, чер. 242, въ закрой, чер. 240 (атласъ) и проч.

Если хотять препятствовать брусьямъ скользить одинъ по другому, то врубать ихъ взаимно щочами, чер. 231

(атласъ), или употребляютъ *шпонки*, чер. 229 (атласъ), *насти*, чер. 230 (атласъ), *вставные шпаны*, чер. 240 (атласъ) и проч.

Сплошные ряды бревень, брусевъ и досокъ сопрягаются между собою по длинѣ и попарно, предыдущими способами: шпонками въ этомъ случаѣ можно связывать болѣе двухъ штукъ вмѣстѣ. Если сплошной рядъ примыкаетъ къ брусу, то сопряжения будутъ *прямою четвертью*, чер. 237 (атласъ), *въ пазъ*, чер. 235 (атласъ).

Различныя сопряжения въ углахъ бревень показаны на чер. 384—386 (текстъ) и чер. 291 (атласъ).

Чтобы въ угловое сопряжение не забиралась вода, лучше дѣлать вырубки чашки и гнѣзда снизу верхняго бревна или бруса, а шпаны и выдающіяся части, сверху нижняго бруса, такъ, чтобы они торчали вверхъ. Выемки по длинѣ бревень необходимы для прокладки пакли или мху и проконопатки стѣнъ. Бываютъ случаи, ко да одного бруса съ его обыкновенными размѣрами поперечнаго сѣченія, недостаточно для поддержания даннаго груза съ требовемою безопасностью. Въ подобномъ случаѣ сопротивление такоу бруса усиливаютъ слѣдующими способами:

1) Увеличиваютъ площадь поперечнаго сѣченія бруса спланиваниемъ съ нимъ другого, посредствомъ врубки *зубцами* или *шпонками*.

2) Сгибаютъ брусъ.

3) Образуютъ изъ брусевъ или изъ досокъ *треугольную систему*.

4) Усиливаютъ брусъ шпренгелями или струнами. Если положить два бруса, не связывая одинъ на другой; и нагрузить до того, что брусъ прогнется, то волокна на выпуклой сторонѣ каждаго изъ брусевъ вытянутся, а на выгнутой сожмутся,

Во время сгибания, одна балка скользитъ по другой, почему, чѣмъ шероховатѣе будутъ соприкасающіяся грани брусевъ, тѣмъ болѣе будетъ сопротивление брусевъ прогибу, вслѣдствіе тренія между собою соприкасающихся брусевъ. Относительное сопротивление такихъ, положенныхъ одинъ на другой, брусевъ равняется суммѣ сопротивленія каждаго изъ брусевъ порознь.



Если трения между брусьями усилить, прижавъ ихъ одинъ къ другому желѣзными болтами или обоями, то сопротивление брусевъ еще увеличится на столько, на сколько брусья плотнѣе соединены между собою, т. е. чѣмъ менѣе будетъ происходить между ними скользженія. Посему можно связать брусья такимъ образомъ, что будетъ возможно разсматривать ихъ какъ одинъ цѣльный брусъ.

Въ большей части случаевъ одинъ брусъ съ другимъ соединяютъ врускою одинъ въ другой и стягиваніемъ болтами.

Одно изъ такихъ соединений дѣлается врускою *зубцами*, которымъ даютъ или прямоугольный видъ или видъ зубьевъ пилы, чер. 229—231 (атласъ).

Во всякомъ случаѣ, соединение это дѣлается слѣдующимъ образомъ: При данной высотѣ  $h$  сложной балки, надобно, чтобы толщина всѣхъ брусевъ была  $h - \frac{11}{20}$ , гдѣ эти  $\frac{11}{20}$  назначаются на трату при тескѣ. Положимъ, переводина или обвязка должна состоять изъ 2-хъ брусевъ, тогда эти два бруса прикладываются одинъ къ другому тѣми гранями, какъ они должны лежать впоследствии и стягиваются плотно временными болтами. Отъ стыка на разстояніи  $\frac{h}{10}$  проводится параллельная линия, означающая высоту зубцовъ и отъ середины балки, къ обоимъ концамъ брусевъ, складываютъ длина каждаго зуба  $= h$  столько разъ, сколько помѣстится зубьевъ на этомъ протяженіи. Послеъ того, въ точкахъ дѣленія, выставляютъ перпендикуляры и обозначаютъ линію зубцовъ, симметрично съ обѣихъ сторонъ отъ средней точки. Для этого оконечности каждаго перпендикуляра соединяютъ съ основаніемъ предыдущаго перпендикуляра и такимъ образомъ, на поверхности каждаго изъ брусевъ начертываютъ зубья, соотвѣтствующие впадинамъ на другомъ брускѣ, и затѣмъ эти зубья выпиливаютъ или вырубактъ.

Такая притеска зубьевъ для того, чтобы была сдѣлана хорошо, очень затруднительна, а потому, можно между зубьями забивать *нагели* изъ крѣпкаго дерева, какъ это показано на чер. 229—231 (атласъ).

Если балка слишкомъ длинна, то составляютъ ее изъ двухъ брусевъ, дѣлая стыкъ посрединѣ балки: при тѣсovanii



балки слишком большой толщины, сплавиваютъ вмѣстѣ три бруса или большое число брусевъ. Прямоугольные зубья рѣдко употребляютъ, развѣ, напр., для арочныхъ дугъ. Въ этомъ случаѣ длина зуба дѣлается равная  $h$  или  $2h$ , гдѣ  $h$  вся высота сплоченнаго бруса, а высота зуба  $= \frac{h}{10}$ .

На чер. 229, 241 (атласъ) показаны соединения брусевъ шпонками. Сопротивление сложныхъ брусевъ, связанныхъ зубцами или шпонками, опредѣляется слѣдующимъ образомъ:

Пусть  $b$ —ширина поперечнаго сѣченія бруса.

"  $h$ —высота " " " "  
"  $R_1$ —сопротивление на квадратный дюймъ  
для дуба и сосны  $= 11 - 15$  пуд.

Моментъ сопротивленія, напримѣръ, для дуба будетъ:

$$\frac{R_1}{v'} \int v^2 dw = \frac{R_1}{v'} \cdot \frac{bh^3}{12}, \text{ или если } v' = \frac{h}{2}, = R_1 \frac{bh^3}{6} \\ = 15 \frac{bh^3}{6} = 2.5 \cdot bh^3.$$

Но брусъ можно усилить еще инымъ способомъ, безъ помощи зубьевъ и шпонокъ, основываясь на томъ, что, чѣмъ далѣе отстоятъ волокна отъ оси неизмѣняемыхъ волоконъ, тѣмъ сопротивление бруса болѣе, т. е. просто увеличить высоту балки.

На чер. 247 (атласъ) представлена такая балка, составленная изъ двухъ брусевъ, между которыми, въ равныхъ разстоянїяхъ, положены короткіе обрубки дерева и, у каждой прокладки, оба бруса стянуты желѣзными болтами.

Назовемъ въ балкѣ, составленной изъ двухъ брусевъ, соединенныхъ такимъ образомъ, чрезъ:

$h$ —высоту балки;

$h'$ —разстояніе между двумя брусьями;

$b$ —ширину каждого бруса.

Моментъ сопротивленія этой балки будетъ:

$$\frac{R_1 b}{6h} (h^3 - h'^3) \text{ и гдѣ } R_1 = 23 \text{ пудамъ для дуба.}$$

Размѣры балки опредѣляются изъ выражения:

$$PL = \frac{R_1 b}{6h} (h^3 - h'^3) \text{ или}$$

$$PL = \frac{3.8h}{h} (h^3 - h'^3)$$

Если балка будетъ состоять изъ трехъ брусевъ, при высотѣ  $h$  каждаго изъ нихъ, и называя  $h$  высоту всей балки, то будемъ имѣть уравненіе:

$$PL = \frac{R_1 b}{6h} \left[ 6h' (h - 2h') + \frac{9h'^3}{h} \right] \text{ или}$$

$$PL = \frac{3.8b}{h} \left[ 6h' (h - 2h') + \frac{9h'^3}{h} \right]$$

Инженеръ Лавесъ въ Ганноверѣ, для увеличенія сопротивленія бруса, распиливалъ его вдоль на двѣ половины и, потомъ, вставивъ распорки, стягивалъ брусъ болтами. Онъ также бралъ два бруса и, сложивъ ихъ вмѣстѣ, стягивалъ ихъ по концамъ тремя хомутами, забивъ также въ стыкъ по три шпонки на каждомъ концѣ. Послѣ того раздвигалъ брусья на срединѣ и вставлялъ нѣсколько распорокъ, придавая балкѣ такимъ образомъ видъ бруса равнаго сопротивленія, чер. 247 и 249 (атласъ).

Описанныя выше сложныя балки, хотя рѣдко, но приходилось примѣнять, при устройствѣ деревянныхъ стѣнъ, для сстова или скелета деревяннаго строенія, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится, надъ значительными пролетами въ стѣнахъ нижняго этажа, выводить стѣны втораго этажа на вѣсу въ стѣнахъ фахверковыхъ, фабричныхъ построекъ и проч.

На чер. 229—232 и 247—250 (атласъ) показаны различнаго рода устройствъ составныя или сложныя балки.

Общія условія для прочности всякаго рода деревянныхъ сопряженій состоятъ въ слѣдующемъ:

а) Выпуклыя части, нарубаемая въ деревѣ, должны состоять всегда изъ продолженія волоконъ дерева; въ нѣкоторыхъ сопряженіяхъ, напримѣръ, при вырубкѣ въ лапу, зубомъ и т. п. можно отступить отъ этого правила, но съ тѣмъ, чтобы косая перерубка волоконъ была сдѣлана какъ

можно положе и длина сопряжения довольно велика, чтобы нельзя было спасаться, что дерево расколется въ сопряжении, по направлению волоконъ.

б) Какъ всё части вырубокъ должны одинаково сопротивляться, то ни одна изъ сихъ частей не должна быть слабѣе другой.

в) Вырубки должны быть какъ можно проще и выпуклая части не должны быть тоньше  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{1}{4}$  самого бруса; сложные и мелкія вырубки особенно не надежны въ основномъ и словомъ деревѣ, потому что они мягче другихъ и легче колятся. При сплачивании брусьевъ врубкою зубцами, длина каждаго зуба не должна быть менѣе 12-ти дюймовъ, а съ краю бруса первый зубецъ долженъ быть по крайней мѣрѣ 10—12 дюймовъ длины, чтобы зубецъ не сколотся.

г) Такъ какъ деревянное строение состоитъ большею частью изъ брусьевъ, составляющихъ главную основу строения и изъ вспомогательныхъ брусьевъ, служащихъ для связи главныхъ, то при встрѣчѣ главнаго бруса съ вспомогательнымъ, вырубки въ первомъ дѣлаются менѣе, нежели во второмъ, для того, чтобы не ослабить строения; при встрѣчѣ брусьевъ равной важности они вырубаются поровну.

д) Всякое сопряжение должно стараться скрывать въ деревѣ, сколько для красоты, столько и для того, чтобы въ него не натекала вода и не заводилось сырости.

е) *Скрѣпленія деревянныхъ сопряженій желѣзомъ.* Всѣ вышеизложенныя сопряжения не такъ надежны, чтобы могли удовлетворить вполне требуемой прочности. Дерево отъ сырости разбухаетъ, отъ сухости сжимается, отъ недостаточнаго прикрытія загниваетъ и отъ всѣхъ этихъ причинъ деревянные сопряжения весьма скоро расшатываются и потому уже не представляютъ строения первоначальной крѣпости. Хотя часто, для скрѣпленія дерева употребляютъ вставныя шипы, деревянные гвозди, нагели, вытесанные или вытиснутые машиною изъ твердаго дерева, но въ частяхъ строения, подвергающихся сильному дѣйствію внѣшнихъ силъ, такое скрѣпленіе недостаточно и деревянные сопряжения усиливаютъ желѣзными связями. Связи эти бываютъ: *гвозди или шипы, костыли, скобы, болты, нащельники, лампочки и обшеры.*

Гвозди употребляются преимущественно для прикрѣпленія брусьевъ, досокъ и дралъ къ постели, на которой они лежатъ. Считается достаточнымъ, если гвоздь войдетъ въ постель на глубину 2-хъ дюймовъ. Вообще принимаютъ, что при толщинѣ  $\frac{1}{2}$  прибиваемаго дерева, длина гвоздя должна быть равна  $3\frac{1}{2}$ . Въ дерево не слѣдуетъ вбивать двухъ гвоздей въ близкомъ разстояніи, по направленію одного и того же слоя. Лучше прежде вбиваніемъ просверлить дыру въ прибиваемомъ деревѣ. При значительной толщинѣ прибываемаго дерева употребляютъ гвозди *грибовые* и *кошачьи*.

Винты и шурупы прочнѣе, нежели гвозди, удерживаютъ и не раскалываютъ дерево; для всаживанія ихъ просверливаютъ дыры немного меньшаго диаметра, нежели ихъ диаметръ.

Скобы и нащельники служатъ для соединенія двухъ различныхъ штукъ дерева, сходящихся угломъ или для скрѣпленія дерева съ каменною кладкою. Скобы дѣлаютъ изъ полосы о желѣза; концы полосы загнбаютъ крючкомъ; при вбиваніи въ дерево, эти концы немного заостряются. Скобы кладутся часто съ обѣихъ сторонъ сопряженныхъ брусьевъ.

Болты служатъ для сжатія вмѣстѣ двухъ или нѣсколькихъ частей сооружения. Болты съ винтовымъ нарѣзомъ, употребляемые въ деревянныхъ сопряженіяхъ, приготовляются изъ круглаго или четырехъграннаго желѣза съ 4-хъ угольною шляпкою и гайкою.

Толщина болтовъ опредѣляется по усилию, которому они будутъ подвержены. Если  $P$  — нагрузка на болтъ въ пудахъ,  $d$  — диаметръ болта въ дюймахъ, то  $d = 0,1082 \sqrt{P}$ .

Внѣшній диаметръ винтоваго нарѣза равенъ  $\frac{6}{8}$  диаметра болта, такъ что глубина нарѣзки будетъ  $\frac{1}{4}$  диаметра. Если гайка будетъ не часто развинчиваться и завинчиваться, то толщина ея равна внѣшнему диаметру винта; въ ней нарѣзывается 6 ходовъ. Если же завинчиваніе и развинчиваніе будетъ дѣлаться часто, то толщина гайки дѣлается равною  $\frac{1}{3}$  внѣшняго диаметра, или равною  $\frac{6}{8}$  диаметра стержня. Ширина квадратной шляпки равна ширинѣ гайки или утроенной толщинѣ болта. Чтобы при завинчиваніи гайки она не вры-

залась въ дерево, подъ нее подкладывается тоненькая круглая подкладочка, желѣзная или свинцовая, называемая *шайба*.

Употребление большого числа болтовъ въ одномъ брусьѣ можетъ его ослабить: въ этомъ случаѣ болты замѣняются *хомутами* изъ полосоваго желѣза.

На чер. 207, 215, 247, 248, 253 и 260 (атласъ) показано устройство различнаго рода желѣзныхъ хомутовъ и способы укрѣпленія ими деревянныхъ частей.

Скрѣпленіе сопряженій между брусьями, составляющими уголь, дѣлается *обоймами*, чер. 209 и *наугольниками*, чер. 212 и 216 (атласъ) изъ полосоваго желѣза и они могутъ имѣть столько вѣтвей, сколько брусевъ сходится въ одно мѣсто. Обоймы и наугольники прибиваются гвоздями или стягиваются болтами, проходящими сквозь дерево и въ отверстія, пробитыя или просверленныя въ сихъ вѣтвяхъ.

Желѣзныя оковки всѣхъ родовъ врѣзываются въ дерево вгладь съ его поверхностью для того, чтобы онѣ не могли скользить по дереву, и чтобы, послѣ окраски строенія, онѣ не были замѣтны, а иногда и для того, чтобы ими не увеличивалась толщина деревянной связи въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ положена оковка.

Деревянные стѣны могутъ быть подраздѣлены на два рода: стѣны холодныхъ, неотапливаемыхъ строеній и стѣны жилыхъ или теплыхъ строеній.

д) *Деревянные стѣны холодныхъ строеній*. Главныя части стѣнь холодныхъ строеній составляютъ, чер. 387—388 (текстъ).

*Нижняя обвязка*, горизонтальная, основанная или на деревянныхъ стульяхъ, врытыхъ въ землю, или на отдѣльныхъ каменныхъ столбахъ, или же наконецъ, на сплошной стѣнѣ каменнаго фундамента. Если на обвязкѣ предполагають основывать половыя балки, то она дѣлается двойная и возвышается надъ землею не менѣе 1-го аршина.

*Угловые стойки*, которыхъ нижніе и верхніе концы, обдѣланные шипами, входятъ въ гнѣзда нижней и верхней обвязки, въ зависимости отъ разстоянія между угловыми стойками и отъ рода забирки стѣны между стойками или ограничиваются установкою однихъ угловыхъ стоекъ, или же ставятъ еще стойки промежуточныя. Разстоянія между стойками

опредѣляются размѣрами материала для заборки стѣны. Такъ, напримѣръ, при  $2\frac{1}{2}$  дюймовыхъ доскахъ, стойки становятся на  $1\frac{1}{2}$  саженьномъ разстоянии. Вообще длина досокъ не должна превосходить 50 разъ взятую ихъ толщину.

*Верхняя обвязка*, называемая *насадкою*, насаживается на шипы стоекъ. Она дѣлается двойная, если на нее опираются потолочныя балки. Когда этажъ очень высокъ, то кромѣ нижней и верхней обвязокъ кладутъ обвязки промежуточныя.

*Диагональные раскосы или цкосины*, приводящія всю стѣну въ треугольную систему, представляютъ подпорки для стоекъ, что особенно необходимо при стойкахъ, не врытыхъ концами въ землю, а поставленныхъ шипами на обвязкахъ, и потому



Чер. 387.



Чер. 388

не совсѣмъ устойчивыхъ. Для самыхъ легкихъ построекъ, какъ, напримѣръ: бесѣдокъ, верандъ, наружныхъ отхожихъ мѣстъ, сараевъ и проч., описанный выше деревянный скелетъ обшивается съ одной, или же съ обѣихъ сторонъ однодюймовыми досками. Въ случаяхъ обшивки досками такихъ деревянныхъ скелетовъ, необходимо, чтобы наружныя грани раскосовъ были въ одной плоскости съ наружными гранями стоекъ и обвязокъ, чер. 387 и 388 (текстъ).

Для построекъ, хотя и не жилыхъ, но болѣе тяжелыхъ, каковы: экипажные сараи, скотныя дворы и проч., деревянныя стѣны дѣлаются изъ  $2\frac{1}{2}$  дюймовыхъ досокъ, пластинъ, брусевъ и бревенъ, горизонтально сложенныхъ между собою, при помощи врубокъ въ четверть, закрой или гре-



бень, или вставныхъ шпиль и укрѣпленныхъ концами въ пазы стоекъ. Постѣдня, въ зданияхъ болѣе солидныхъ, закрѣпляются въ каменные столбы. Если промежутки между деревянными брусьями, составляющими скелетъ строения, заполняются каменною или кирпичною кладкою, чер. 380, 381, 381—385 (текстъ), то, въ такомъ случаѣ, получаютъ стѣны, называемыя *фахверковыми*.



Чер. 389.

Стѣны эти весьма часто примѣняются во Франціи и Германіи, не только для холодныхъ, но и отопляемыхъ строеній, какъ деревенскихъ, такъ и городскихъ. Въ Парижѣ встрѣчаются семиэтажные дома, состоящіе изъ фахверковыхъ стѣнъ. Въ Россіи онѣ примѣняются въ сѣверо и юго-западныхъ губерніяхъ для сельскихъ построекъ и извѣстны подъ названіемъ *Пруссаго мура*.

е) *Деревянные стѣны жилыхъ или отопляемыхъ строеній.* Въ теплыхъ строеніяхъ деревянные стѣны, въ большинствѣ случаевъ, устраиваются изъ бревенъ, которыя сплошнымъ ря-

домъ, или ставятся вертикально или же кладутся горизонтально.

Вертикально поставленные бревна, проложенныя паклею или войлокомъ, проконопаченныя и удерживаемыя въ нижней и верхней обвязкахъ, примѣняются у насъ для составленія стѣнъ, имѣющихъ въ планѣ криволинейную форму, а также внутри зданий, для отдѣленія теплаго пространства отъ холоднаго.



Вертикально поставленные бревенчатые стѣны болѣе устойчивы, сравнительно со стѣнами изъ горизонтально положенныхъ бревенъ. Но такія стѣны имѣютъ свои недостатки. Лѣсъ, употребляемый на строения, сушится только подъ навѣсомъ; степень его сухости значительно увеличивается въ то время, когда онъ приходитъ въ соприкосновение съ искус-



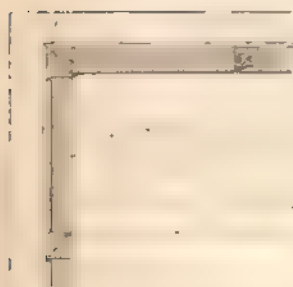
Чр 310



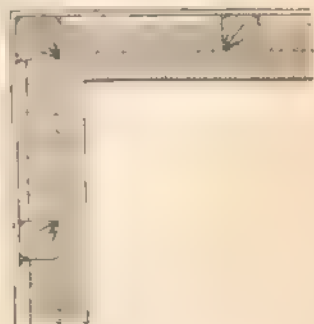
Чр 311



Чр 312



Чр 393

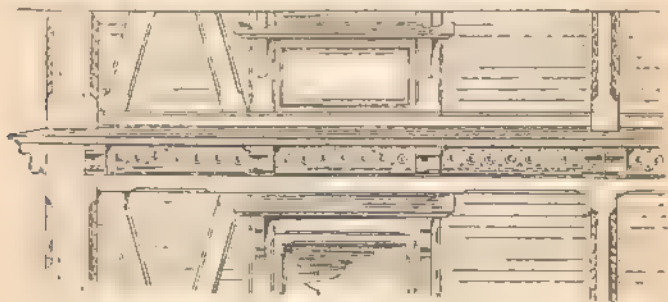


Чр 394

ственно-нагрѣтымъ воздухомъ, и стало быть. Бревна стѣны въ самомъ строении подвергаются значительной усышкѣ, отъ которой между ними образуются щели. Очевидно, что на устройство стѣны изъ вертикально поставленныхъ бревенъ надо употреблять лѣсъ, сколь возможно сухой и, по выведении ихъ, оставлять на 2—3 года безъ обдѣлки (т. е. безъ обшивки или штукатурки) одну изъ ихъ сторонъ, наружную или

внутреннюю, дабы представлялась возможность проконопачивать ихъ предъ наступленіемъ зимы. Въ стѣнахъ, изъ горизонтально положенныхъ бревенъ, для устойчивости ихъ необходимо, чтобы они, пересѣкаясь между собою, составляли въ планѣ четырехугольникъ. Такія стѣны тѣмъ устойчивѣе, чѣмъ чаще каждая изъ стѣнъ строенія пересѣкается съ другими, къ ней перпендикулярными или наклонными стѣнами и чѣмъ больше цѣльныхъ бревенъ идетъ отъ одного пересѣченія къ другому.

Одинъ горизонтальный рядъ бревенъ, сплоченныхъ концами, называется *вѣнцомъ*, а нѣсколько вѣнцовъ, положенныхъ одинъ на другой и, взаимно соединенныхъ посредствомъ



Чер. 395.

гребня продольной врубки, и вставными шипами, образуютъ *срубъ*.

Самая рубка стѣнъ, изъ горизонтально положенныхъ бревенъ, производится слѣдующимъ образомъ: сверхъ приведенной подъ одну горизонтальную плоскость поверхности цоколя, кладутъ на него первый окладной или обвязочный вѣнецъ, выбирая для него самыя толстыя бревна, чер. 201 (атласъ).

Когда стѣны основываются не на цоколѣ, а на деревянныхъ стульяхъ, врытыхъ въ землю, тогда на верхахъ стульевъ на рубаются шипы, на которые насаживаются бревна первого вѣнца, чер. 287 (атласъ). Сращиваніе бревенъ первого вѣнца дѣлается *зубомъ*, причемъ, въ случаѣ основанія вѣнца на стульяхъ, середина сопряженія должна приходиться надъ осью стула.

Второй вѣнецъ нарубається на первый. Чтобы вѣнцы плотно приставали и чтобы соприкосаніе ихъ происходило не по одной только линіи, въ одномъ изъ бревень (верхнемъ) вынимають пазъ, чер. 384 (текстъ), или-же оба бревна обтесываютъ подъ одну плоскость, чер. 385 (текстъ). Бревна первого вѣнца соединяются съ бревнами второго вѣнца *вставными шипами*; послѣдніе располагаются въ разстояніи одинъ отъ другого не менѣе 3 хъ аршинъ, съ такимъ расчетомъ, чтобы около каждаго оконнаго или двернаго косяка было по одному шипу. Шипы дѣлаются не тоньше одного и не короче 5-ти дюймовъ.

Между вѣнцами кладутъ прокладку въ простыхъ строеніяхъ—изъ мягкаго болотнаго мха, а въ прочихъ строеніяхъ—изъ пакли и иногда изъ войлока. На второй вѣнецъ, точно такимъ-же образомъ, нарубається третій и т. д. Для соблюденія горизонтальности вѣнцовъ, въ строеніяхъ особой важности и которыя не предполагается обшивать досками снаружи, бревна *кантуются*, т. е. обтесываются подъ одну скобку и гладко отстругиваются; въ прочихъ постройкахъ, чтобы избѣжать значительной обтески бревень, ихъ кладутъ такъ, чтобы на уголь приходились бревна попеременно, тонкими (вершинами) и толстыми (комлями) своими концами, причемъ комли особенно толстые притесываются.

Передъ укладкою въ дѣло, съ бревень должна быть снята кора. Бревна, составляющія наружныя стѣны, съ внутренней стороны обтесываются и обстругиваются, а съ наружной только оскабливаются. Бревна внутреннихъ стѣнъ обтесываются къ *обѣихъ* сторонъ.

Сращиваніе концевъ бревень, во всѣхъ промежуточныхъ вѣнцахъ, дѣлать простымъ стыкомъ, употребляя здѣсь по сторонамъ вставные шипы. Верхній вѣнецъ сращивается зубомъ. При постройкѣ амбаровъ и магазиновъ бревна сращиваются зубомъ, черезъ каждыя два ряда. Стыки бревень во всѣхъ рядахъ располагаются въ перевязку.

Для печей, оконъ и дверей оставляются мѣста (проемы). Отрубки бревень, составляющіе простѣнки, держатся до окончательной обдѣлки отверстій, только одними вставными шипами. Каждый изъ этихъ отрубковъ долженъ сопрягаться

съ нижнимъ и верхнимъ бревномъ, посредствомъ двухъ или болѣе вставныхъ шиповъ.

Для постройки значительныхъ деревянныхъ зданій, каковы церкви, театры, большіе 2-хъ-этажные дома и проч., деревянные срубы дѣлаются изъ 7 и 8 вершковыхъ бревенъ.

Обыкновенныя, одноэтажныя, жилыя зданія, мастерскія и проч. выводятся изъ бревенъ отъ 5 до 6 вершковъ, а на малыя нежилыя строения употребляютъ даже бревна и 4-хъ вершковые. Согласно урочному положенію для строительныхъ работъ на 1 квадр. сажень стѣны исчисляется бревно, съ прибавленіемъ на стыки, припазовку и осадку.

Для бревенъ 5 вершк 11 сажень

" " 6 " 9 "

" " 7 " 7,40 "

Согласно тому-же положенію, при исчисленіи бревенъ для жилыхъ строеній, изъ квадратнаго содержанія стѣнъ не исключаются двери и окна, за то и не прибавляется на сrostки и потерю отъ перерубки: въ стѣнахъ-же безъ отверстій или съ малымъ ихъ числомъ, какъ въ магазинахъ, прибавляютъ на каждую квадратную сажень стѣны или на 10 пог. саж. бревно—по 1 арш. на зубья и стыки, концы-же угловъ (при рубкѣ стѣнъ въ обѣ и пристѣкѣ) должны заключаться въ квадратномъ содержаніи стѣнъ.

При обдѣлкѣ въ деревянныхъ стѣнахъ отверстій оконъ и дверей, стойки или косяки ставятся такъ, чтобы они не мѣшали осадкѣ стѣнъ: чер. 30 (текстъ) представляетъ способы соединенія стоекъ въ верхней ихъ части; запасы *a, a* должны быть сдѣланы сообразно съ предполагаемой осадкою части стѣны, примыкающей съ стойкѣ. Осадка бываетъ около  $\frac{1}{20}$  высоты стѣны.

Какъ уже было замѣчено выше, при рубкѣ деревянныхъ стѣнъ, плотники прокладываютъ рыхло, подъ каждымъ вѣнцомъ слой моху, накли или войлока. При обдѣлкѣ всѣхъ проемовъ и по надлежащей осадкѣ стѣнъ, обыкновенно черезъ годъ по срубкѣ стѣнъ, приступаютъ къ ихъ: *оконопаткѣ, чистой обшивкѣ снаружи и оштукатуркѣ внутри.*

Оконопатка деревянныхъ строеній производится съ цѣлью закрыть плотно щели строения такъ, чтобы этимъ путемъ,

ни воздухъ, ни вода не могли пройти снаружи. Проложенные заранее, при рубкѣ стѣнъ, между вѣнцами бревень, мохъ, пенька или войлокъ обыкновенно представляютъ толстый и ровный слой. По окончательной осадкѣ строения, конопатчики прибавляютъ свѣжей пеньки и проходятъ конопаткою всѣ пазы между вѣнцами. При постройкѣ деревянныхъ избъ обыкновенно и окончательно конопатятъ мохомъ.

Въ жилыхъ деревянныхъ строенияхъ конопатятъ обыкновенно снаружи и внутри: пазы, стыки, щели, швы около дверныхъ и оконныхъ косяковъ и подоконниковъ. Передъ конопаченіемъ осматриваютъ пазы и щели и если найдутъ пазъ слишкомъ плотнымъ, то сперва расширяютъ его разбивною лопаткою, а потомъ уже конопатятъ. Щели предварительно очищаются отъ заусеницъ. Чтобы конопатка хорошо держалась, ее производить не сразу, а въ нѣсколько премовъ; сначала проходить пазъ во всю длину съ первою прядою, потомъ вторично съ другою прядою и т. д. Вообще, при конопаткѣ стѣнъ слѣдуетъ наблюдать, чтобы конопатка, во всю длину вѣнца, была одинаковой плотности; верхне ряды слѣдуетъ конопатить не слишкомъ туго, а нижние постепенно туже и туже.

Первое правило основано на томъ, что если конопатъ не будетъ имѣть одинаковой плотности во всю длину вѣнца, то въ слабыхъ мѣстахъ будетъ пробираться вѣтеръ и холодъ. Второе объясняется тѣмъ, что верхне вѣнцы менѣе нижнихъ обременены тяжестью строения, а отъ слишкомъ тугого конопаченія могли-бы приподниматься съ своихъ мѣстъ.

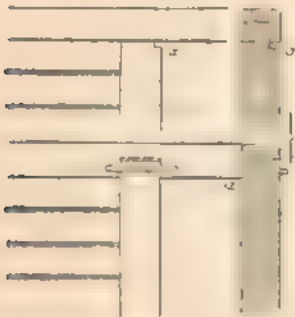
Для доставленія болѣе прочнсти бревенчатымъ стѣнамъ, снаружи ихъ обшиваютъ  $1\frac{1}{2}$  или 1 дюймовыми досками. Обшивка досками предохраняетъ бревна наружныхъ стѣнъ отъ вреднаго дѣйствія атмосферныхъ переменъ. Незащищенные ничѣмъ, снаружи, бревна растрескиваются; въ трещины забирается дождевая вода и бревна скоро гниваютъ. Гнилость прежде всего обнаруживается въ нижнихъ вѣнцахъ, въ угловыхъ сопряженіяхъ стѣнъ и въ открытых торцахъ.

Простѣйшій способъ обшивки стѣнъ показанъ на чер. 307 (текстъ). Доски, поставленныя стоймя, прибиты къ стѣ-

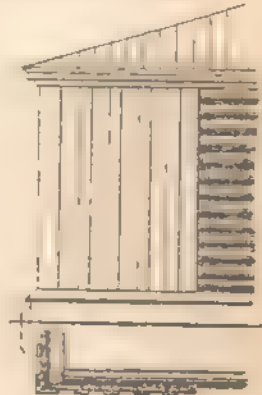
намы: поверхъ ихъ, для закрытiя швовъ, прибиты планки, выпиленные изъ тѣхъ-же досокъ.

Другой способъ, употребляемый для обшивки въ городскихъ строенияхъ, показанъ на чер. 201—282, 285, 286 и 291 (атласъ) и 308 (текстъ).

Къ стѣнамъ, по окончательной ихъ осадкѣ, прибиваются бруски, называемые *пробойнами*, на взаимномъ разстоянii до 2-хъ аршинъ. Толщина пробойнъ около 3-хъ вершковъ, въ томъ случаѣ, когда стѣны рублены *въ лапу*; а если стѣны рублены *съ остатками*, тогда толщина пробойнъ дѣлается такая, чтобы остатки совершенно скрывались подъ обшивкою, чер. 300 (текстъ). Для того, чтобы дождевая вода не



Чер. 396.



Чер. 397.

проникала сквозь швы обшивки, надобно сопряжения досокъ дѣлать по одному изъ способовъ, показанныхъ на чер. 270, 271 и 274—277 (атласъ) и 308 (текстъ). Замѣчено, что доски меньше коробятся, когда онѣ обращены къ пробойнамъ тою стороною, которая была ближе къ серединѣ. Доски въ углахъ стѣнъ срѣзываются въ усъ, чер. 205 до 207 (атласъ) и 309 (текстъ).

Въ видахъ предохранения отъ затопления воды, всѣ части, выступающія въ деревянныхъ стѣнахъ, какъ-то: цоколи, крупныя украшения оконъ, дверей, междуэтажные карнизы и проч. прикрываются *отливными досками*, которыя при крѣпляются къ *кобылкамъ*, чер. 201 (атласъ).

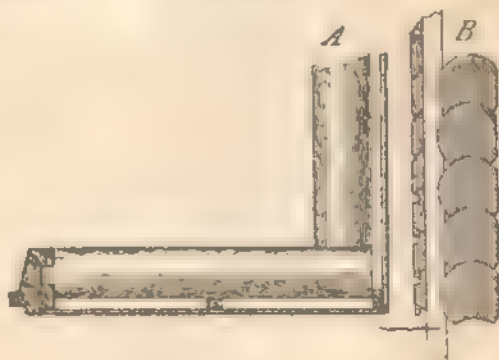


Если, въ видахъ сбереженія денежныхъ расходовъ, вся поверхность, снаружи деревянныхъ стѣнъ, не обшивается досками, то обшиваютъ ими цоколь и три нижне вѣнца и торцы выступающихъ остатковъ бревень; затѣмъ, вся наружная поверхность деревяннаго строения тщательно шпаклюется и окрашивается по оштунтовкѣ за два раза масляною краскою.

Деревянные стѣны снаружи штукатурять весьма рѣдко, потому-что, во первыхъ, дерево заключенное со всѣхъ сторонъ оболочкою, не пропускающею воздуха, скоро истлѣвается; во вторыхъ, штукатурка съ вѣншной стороны деревянныхъ стѣнъ непрочна и постоянно трескается и обваливается; наконецъ, въ третьихъ, штукатурка даетъ деревяннымъ стѣнамъ ложный видъ каменныхъ стѣнъ, что противно основному правилу изяшнаго въ архитектурѣ.



Чер. 398



Чер. 399.

Для оштукатурки внутренней поверхности деревянныхъ стѣнъ, ихъ обрѣшечиваютъ тонкою драбью, шириною отъ  $\frac{3}{4}$  до  $1\frac{1}{2}$  дюйма.

Чтобы штукатурка, отвердѣвъ, составляла со стѣною неразрывное цѣлое, необходимо:

а) подбивку драби производить клѣткоюобразно;  
б) каждую драбницу, длиною 3 арш., прибавать не менѣе какъ 17 гвоздями (штукатурными);

в) въ составъ раствора прибавлять нѣсколько алебастра. Гдѣ алебастръ дешевъ, тамъ можно бы имъ однимъ штукатурить внутри, но алебастръ безъ извести твердѣетъ такъ скоро, что простымъ затиранемъ нельзя уравнивать штука-



турку. Поэтому къ известковому раствору прибавляют столько лишь алебаstra, чтобы штукатурка, по истечении суток, не уступала давлению большого пальца.

Въ случаѣ особой важности строения, штукатурку дѣлають подѣ *правило*, т. е. оштукатуриваемыя плоскости во всѣхъ точкахъ дѣлають параллельными правилу. Для этого прежде наметыванія штукатурки, дѣлають маяки — мѣстные наметы изъ алебаstra такой толщины; какую должна имѣть штукатурка. Маяки по стѣнамъ дѣлають по отвѣсу и съ ними соображаются при выравнивании штукатурки.

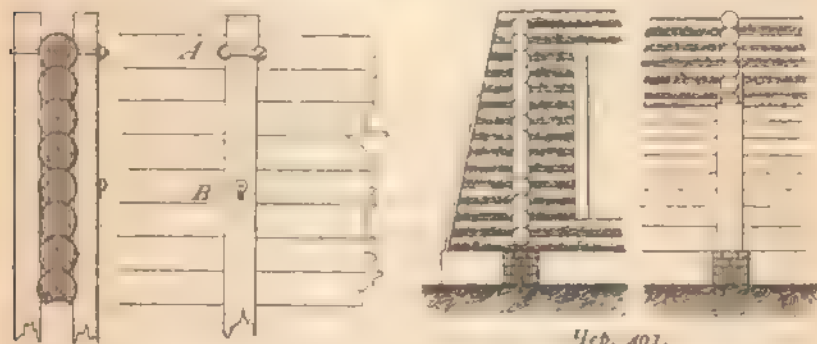
Къ штукатуркѣ и деревянныхъ стѣнъ, срубленныхъ изъ бревенъ, не приступаютъ, пока не прекратится ихъ осадка и усушка. Желая штукатуркѣ придать болѣе прочности или предупредить промерзаніе стѣнъ, ихъ обиваютъ войлокомъ и потомъ уже обрѣшечиваютъ.

Какъ уже было объяснено выше, устойчивость бревенчатыхъ стѣнъ много зависитъ отъ связи, доставляемой имъ поперечными стѣнами. Но какъ расстояние между поперечными стѣнами зависитъ отъ внутренняго распределения строения, то часто случается, что для устойчивости продольныхъ стѣнъ этой связи недостаточно. На практикѣ замѣчено, что, если расстояние между поперечными стѣнами болѣе 3-хъ сажень и бревна продольныхъ стѣнъ, между поперечными стѣнами, употреблены не цѣльныя, а распиленные по длинѣ, то стѣны *пучатся*, т. е. выходятъ изъ вертикальнаго положенія.

Для устранения этого дѣлаются *сжимы*, представляющие родъ вертикальных схватокъ, обхватывающихъ стѣны, чер. 400 (тексты). На чертѣжѣ точн. въ А. показана скоба, обхватывающая сжимъ; она можетъ при осадкѣ стѣнъ, свободно скользить по сжимамъ. Въ В. показанъ болтъ, для движенія котораго въ стѣнкѣ оставлено продолговатое отверстіе. Чтобы выступы сжимовъ, съ внутренней стороны жилыхъ строеній, не безобразили комнату, дѣлають часто сжимы съ одной только наружной стороны стѣнъ. Сжимы эти прикрѣпляются къ стѣнамъ, посредствомъ скобъ (съ завершенными гвоздями), прибываемыхъ на разстояніи 1 аршина одна отъ другой.

При устройствѣ большихъ зданій, безъ внутреннихъ подразѣлений, въ которыхъ стѣны подвержены боковому давлению (какъ, напримѣръ, въ мастерскихъ фабричныхъ и железнодорожныхъ, въ хлѣбныхъ, соляныхъ и другихъ магазинахъ) дѣлають, для усиленія стѣнъ, контрфорсы, называемые *коротышами*. Выступающие торцы коротышей, чер. 401 (текстъ), обыкновенно обшиваются досками.

1) *Украшенія деревянныхъ стѣнъ.* Лучшимъ и вполне рациональнымъ украшеніемъ наружной поверхности деревянныхъ стѣнъ представляется обшивка бревенчатыхъ стѣн досками и окраска всей поверхности масляною краскою. Это, и другое предохраняетъ деревянные стѣны отъ влияния



Чер. 401.

Чер. 400

атмосферной сырости и придаетъ имъ красивый видъ. Расположеніе и обдѣлка обшивочныхъ досокъ, по особому рисунку, въ соединеніи съ деревянною добавочною рѣзбою, съ рѣзными наличниками оконъ и дверей, съ пилястрами, лопатками, сандриками и карнизами, расцвѣченные свѣтлыми колерами масляной краски, могутъ придать деревянному строенію вполне изящный видъ. Что и практикуется часто, въ особенности при постройкахъ дачъ, villъ и загородныхъ домовъ.

г) *Переносныя деревянные строенія.* Въ Америкѣ, Англии и Швеции весьма часто устраиваются деревянные строения для жилья, которые по легкости и простотѣ своего устройства, могутъ быть легко разбираемы и перевозимы съ мѣста

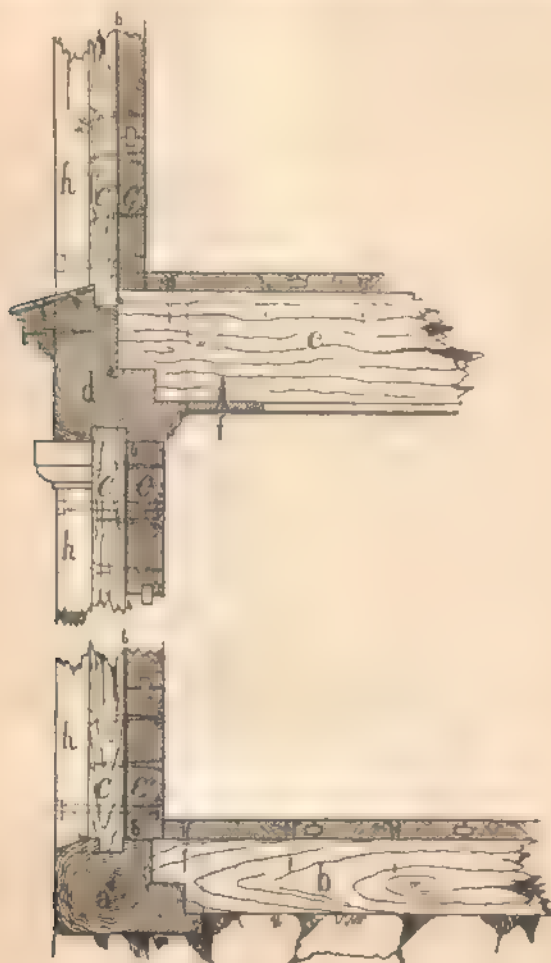
на мѣсто. Въ Америкѣ такія строенія изготовляются для эмигрантовъ; въ Англіи они дѣлаются для отсылки въ колоніи.

Въ Швеціи, въ царствованіе короля Карла XIV, архитекторъ *М. F. Blom* усовершенствовалъ способъ постройки переносныхъ деревянныхъ строеній и получилъ на то привилегію. Онъ занялся мыслью устраивать жилища дачныя постройки такого рода, чтобы они могли быть складываемы на лѣтній сезонъ въ какой либо мѣстности, избранной по усмотрѣнію нанимателей и затѣмъ могли бы быть разбираемы и устраиваемы вновь на новомъ мѣстѣ, по усмотрѣнію новыхъ жильцовъ. Близъ Стокгольма, Бломъ устраивалъ такія дачи значительнаго размѣра, въ 2 этажа и въ 16 и 17 комнатъ. Способъ устройства таковыхъ строеній состоитъ въ слѣдующемъ:

Мѣсто, избранное для помѣщенія постройки, выравнивается по ватерпасу и нѣсколько возвышается надъ землею окружающей мѣстности, при помощи мостовой изъ булыжнаго камня или втрамбованнаго въ землю щебня. Затѣмъ кладется на мостовую деревянная рама *a*, чер. 402 (текстъ), размѣрами 0,125 метра на 0,20 метр. Угловое сопряженіе этой рамы обозначено на чер. 403 (текстъ). Уголь скрѣпляется болтами, діаметромъ 0,016 метра; каждый изъ нихъ вѣсомъ около 1,50 килогр. Балки для поддержанія пола *b*, чер. 402 (текстъ), въ поперечномъ сѣченіи  $0,0725 \times 0,125$  м. располагаются ось отъ оси на 1 метръ. Полъ дѣлается досчатый, прибитый къ балкамъ гвоздями или же привинченный къ нимъ винтами. Для большой устойчивости пола, иногда между балками кладутъ ригеля *b*, чер. 403 (текстъ), укрѣпленные лапою въ основную раму, заподлицо съ поверхностью верха балокъ.

Послѣ укладки пола устанавливаются стѣны и перегородки, высотой около 3-хъ метровъ. Стѣны эти *cc*, чер. 403 (текстъ), состоятъ изъ двухъ рядовъ досокъ, толщиной каждый 0,036 метра. Доски, какъ для пола, такъ и для стѣнъ и перегородокъ, соединяются вставными шипами. Доски скрѣпляются между собою гвоздями или винтами, причемъ головки гвоздей или винтовъ приходятся въ перемѣжку, то съ на-

ружной, то съ внутренней стороны стѣны. Между двумя рядами досокъ прокладывается слой толя или толстаго смолистаго, или асфальтированнаго картона. Доски обоихъ рядовъ внизу опираются на основную раму, а сверху на нихъ



Чер. 402

насаживается насадка *d*, чер. 402 и 403 (текстъ). Нижние и верхние концы досокъ *c* наружнаго ряа входятъ въ раму и насадку, въ приготоовленные для того пазы. Для приданія стѣнамъ большей устойчивости, смотря по длинѣ досокъ,

снаружи здания приделываются пилястры *h*, чер. 403 (текст), которые скрепляются со стѣнами, каждая четырьмя болтами, проходящими сквозь толщину пилястры и обѣихъ рядовъ досокъ. Верхняя насадка *d*, чер. 403 (текст), состоитъ изъ бруса, положеннаго плашмя и имѣющаго въ поперечномъ сѣченіи 0,225 х 0,175 метра. Кровля здания состоитъ изъ стропильныхъ ногъ *a*, расположенныхъ одна надъ другою на 2,17 метра. Въ промежуткѣ между стропильными ногами устанавливаются по двѣ подмоги съ поперечнымъ сѣченіемъ 0,025 х 0,037 метра. Стропильная нога внизу соединяется зубомъ съ верхнею насадкою *d*, и, кромѣ того, скрепляются съ ней болтами, а вверху опираются на конекъ крыши. Подмоги внизу входятъ въ гнѣзда, приготовленные для нихъ въ насадкѣ, а вверху опираются въ конекъ крыши.

Сверху кровля опалубивается досками, толщиною 0,012, соединенными въ закрой и прибитыми или привинченными къ стропильнымъ ногамъ и подмогамъ.

Опалубка, смотря по желанію, покрывается толщею или желѣзомъ. Верхняя насадка стѣнъ стягиваются желѣзными струнами съ муфтами. Когда здание вполне собрано, все щели замазываются стекольною замазкою и оно окрашивается масляною краскою внутри и снаружи. Наружныя стѣны фронтона и пилястры могутъ быть украшены рѣзбою.

На чер. 403 (текст), представленъ детальный чертежъ части здания въ одинъ этажъ, а на чер. 402 (текст) показано такое же здание въ 2 этажа.

Потолокъ и внутреннія стѣны, или остаются открытыми, или же иногда они покрываются полотномъ, натянутымъ на рамы.

Въ дополненіе къ § 37, въ концѣ IV-го тома помѣщены: таблица за № 2 (стр. 5) вѣса въ пудахъ подсухого дерева; таблица за № 16 (стр. 20) объема погоннаго фута бревенъ, въ кубическихъ футахъ, опредѣляемого по среднему обводу бревна въ дюймахъ; таблица за № 17 (стр. 21) размѣровъ брусевъ квадратнаго и прямоугольнаго сѣченія, въ дюймахъ, получаемыхъ при выпиливаніи ихъ изъ бревенъ.

**§ 38. Металлическія стѣны.** Въ настоящее время, при значительныхъ успѣхахъ въ металлургіи, удешевленіи стоимо-



стоитъ въ рациональномъ употребленіи матеріала, сообразно его свойствамъ и въ сообщеніи металлическимъ частямъ зданій формъ изящныхъ, т. е. свойственныхъ матеріалу, а не скопированныхъ съ формъ, которыя приличны другимъ матеріаламъ, какъ, напримѣръ, камню и дереву.

Постройки, извѣстныя подъ общимъ названіемъ металлическихъ, весьма разнообразны, онѣ могутъ быть: *чисто металлическими*, состоящими изъ металлическаго остова зданія, образуемаго металлическими фермами, опирающимися на массивные фундаменты, связанными между собою продольными и поперечными металлическими же связями и обшитыми, иногда съ одной наружной, а иногда и съ внутренней стороны, металлическими панелями, состоящими изъ плитъ, листовъ, щитовъ и проч. Въ металлическихъ постройкахъ съ значительными пролетами, каковы: зданія для выставокъ, большіе рынки, театры, балаганы, значительныхъ размѣровъ мастерскія, вагонные сараи, товарныя пакгаузы и проч., ребра общаго металлическаго остова зданія состоятъ обыкновенно изъ рѣшетчатыхъ арокъ, или вѣрнѣе изъ стропильныхъ фермъ арочной системы, непосредственно связанныхъ съ ихъ опорами, представляющими, въ свою очередь, сложныя рѣшетчатыя стойки, скрѣпленныя съ фундаментомъ зданія, или наглухо, или шалпирнымъ способомъ.

Въ металлическихъ зданіяхъ съ менѣе значительными пролетами, остовъ зданія состоитъ изъ обыкновенныхъ металлическихъ, разныхъ системъ, стропиль, опирающихся на металлическія колонны или стойки, наглухо скрѣпленныя съ фундаментомъ и служащими въ то же время опорами для металлическихъ половыхъ и потолочныхъ балокъ.

Въ обѣихъ разсматриваемыхъ системахъ устройства металлическихъ зданій, боковыя поверхности ихъ или стѣны зданія обшиваются чугунными или стальными плитами, котельнымъ, листовымъ, а иногда и волнистымъ желѣзомъ. При зданіяхъ неотапливаемыхъ, металлическая обшивка ихъ дѣлается съ одной наружной стороны. При зданіяхъ жилыхъ и вообще отапливаемыхъ, обшивка ихъ дѣлается съ обѣихъ сторонъ, наружной и внутренней, причемъ внутренняя часть обшивки дѣлается по войлоку. Слой воздуха, заключенный



между двумя поверхностями обшивки, и войлокъ, какъ дурные проводники тепла, служатъ хорошимъ подспорьемъ для сохранения тепла въ отапливаемомъ зданіи.

Подъ названіемъ *полуметаллическихъ зданій* подразумѣваются такія металлическія постройки, у которыхъ промежутки между металлическими ребрами задылываются стекломъ, терракотовыми, а въ послѣднее время, ксилолитовыми плитами.

При зданіяхъ, отапливаемыхъ для сохранения въ нихъ тепла, особенно при нашемъ суровомъ климатѣ, устраиваютъ полуметаллическія стѣны, съ обдѣлкою металлическаго скелета кирпичемъ, обыкновеннымъ, пустотѣлымъ или горшечной кладкой. Такая стѣны извѣстны подъ названіемъ *металлическихъ фахверковыхъ стѣнъ*. Кирпичная обдѣлка стѣнъ, смотря по роду и назначенію зданія, а также, соображаясь съ размѣрами металлическихъ стоекъ или опоръ, можетъ быть утолщена съ внутренней стороны до одного и болѣе кирпичей. Для устраненія вреднаго вліянія, содержащагося въ кладкѣ сырости, полезно металлическія части, при задылкахъ кирпичемъ, обертывать войлокомъ. Съ наружной стороны такія стѣны обшиваются котельнымъ или листовымъ желѣзомъ и окрашиваются масляною краскою.

Изъ приведеннаго выше краткаго обзора разнаго рода системъ металлическихъ построекъ, очевидно, что вопросъ устройства металлическихъ стѣнъ приводится къ устройству отдѣльныхъ опоръ, металлическихъ балокъ, стропильныхъ фермъ, и оконныхъ переплетовъ, что подробно будетъ изложено ниже, въ соответственныхъ особыхъ статьяхъ.

Въ настоящемъ отдѣлѣ полагается полезнымъ пояснить вкратцѣ:

а) тѣ главныя условія, которымъ на основаніи опытовъ, а частью и правительственныхъ распоряженій, должны удовлетворять материалы, предназначаемые для различныхъ частей металлическихъ построекъ.

б) Пояснить наиболѣе употребляемые способы сопряженій различныхъ частей металлическихъ строеній между собою.

с) Привести нѣсколько примѣровъ деталей устройства разнаго рода системъ металлическихъ построекъ, исполненныхъ въ натурѣ, и

д) Изложить взгляды на способы сообщения металлических частям построекъ изящныхъ формъ, свойственныхъ материалу, на основаніи мнѣнія о томъ компетентныхъ въ этомъ дѣлѣ лицъ и существующихъ построекъ.

а) *Материалы для металлических построекъ.* а) Чугунъ долженъ быть наилучшаго достоинства, второго литья, мѣлкій, легко обрабатываемый зубиломъ и сверломъ, представлять изломъ стѣрый, плотный, однородный, мелкозернистый, и не оказывать никакихъ признаковъ раковины, трещины и другихъ недостатковъ, способныхъ вредить его сопротивленію. Отлитыя изъ чугуна части должны имѣть гладкую поверхность, безъ раковины, правильныя кромки и надлежащія размѣры; внутри ихъ не должно быть пустотъ и холодныхъ спаевъ (ссыдинъ), и, при ударѣ по кромкѣ, онѣ должны издавать ясный, не дребезжащій звукъ. При испытаніи чугуна, на раздробленіе и разрывъ, онъ долженъ выдерживать а) на раздробленіе — давленіе около 60 килограммовъ на квадратный миллиметръ и не оказывать никакого постояннаго измѣненія при давленіи въ 10 килограммовъ на квадрат. миллим. и б) на разрывъ — около 10 килограм. на квадрат. миллим.

Чугунные прогоны, или балки, представляютъ слѣдующіе недостатки:

*Значительный вѣсъ*, такъ какъ стѣна балки, толщиною даже въ 1 сант. ( $\frac{1}{8}$ "), не представляетъ достаточной прочности, а потому приходится дѣлать ее значительно толще; вследствие этого увеличивается вѣсъ балокъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и трудности по перевозкѣ и установкѣ ихъ.

Вслѣдствіе различія въ толщинѣ стѣнки и поясовъ, въ балкѣ проявляются искусственныя напряжения, величина которыхъ неизвѣстна и не можетъ быть опредѣлена. Эти напряжения могутъ вызвать, въ мѣстахъ съ пузырями или раковинами, трещины и быть, такимъ образомъ, причиною излома балки.

Длина чугунныхъ балокъ весьма ограничена; почему при большихъ отверстіяхъ, перекрываемыхъ ими, необходимо ставить колонны, стойки и т. п., разстояніе между которыми не можетъ превосходить 8—9 футовъ. Эти опоры, число которыхъ можетъ быть значительнымъ, стѣсняютъ въ пользо-

вании внутренними помѣщеніями. Въ виду вышложенныхъ соображеній, при устройствѣ металлическихъ зданій, чугуны исключительно примѣняется только для колоннъ, стоекъ, полушкѣ, башмаковъ, плитъ, кронштейновъ и муфтъ. При составленіи чертежа чугунагому издѣлю, должно избѣгать всѣхъ внезапныхъ перемѣнъ въ толщинѣ, потому что тонкія части, остывая, твердѣютъ и сжимаются скорѣе толстыхъ и отъ того могутъ считаться трещины въ переходахъ отъ тонкихъ частей къ толстымъ.

Чугунъ измѣняется въ длинѣ на  $\frac{1}{1000}$  или  $\frac{0,00111$ , при измѣненіи температуры отъ замерзанія воды до ея кипѣнія, или на  $\frac{0,0000388}{1^\circ}$  для каждаго градуса термометра Реомюра. Въ нашихъ странахъ, гдѣ измѣненія температуры могутъ быть отъ  $-20^\circ$  до  $+30^\circ$ , измѣненія въ размѣрахъ чугуна могутъ быть до  $\frac{0,0007}{1}$ . Всякое строеніе, содержащее чугуныя части, должно быть такъ расположено, чтобы такое измѣненіе въ размѣрахъ частей не было ему вредно.

Желѣзо обыкновенное, всѣхъ сортовъ, должно быть хорошо сваренное, мягкое, какъ въ холодномъ, такъ и нагрѣтомъ состояніи, въ этомъ представлять сложное волокнистое, должно быть хорошо прокатано по направлению тѣхъ усилий, которыми будетъ подвержено въ постройкахъ. Желѣзо должно быть безъ плетъ и углубленій, съ поверхности чистое, безъ какихъ-бы то ни было слѣдовъ несварки, ржавчины или окалины.

Согласно поставкѣ въ Министра Путей Сообщенія 16 октября 1889 года, № 11,102, при поставкѣ сортового, свареннаго желѣза, т. е. квадратнаго, квадратнаго и всякаго поперечнаго, изъ желѣзныхъ стандартныхъ профилей, для потребностей желѣзныхъ дорогъ, поставкаемое желѣзо, между прочимъ, должно удовлетворять слѣдующимъ техническимъ условіямъ.

При изрѣзаніи измѣръ сортовое желѣзо должно быть съ поверхности листовое, безъ слѣдовъ плетей и сварки, плетей или рылецъ; ребра чистое, полной прокатки, безъ заусенокъ. Поперечное сѣченіе опредѣляется условіями поставки. Допуски, въ размѣрахъ поперечнаго сѣченія, при размѣрахъ его, не превышающихъ  $1\frac{1}{2}$ ", не должны превышать  $\frac{1}{2}$  миллиметра, а при размѣрахъ, превышающихъ 3 дкима —  $1\frac{1}{2}$  мм. Допуски эти считаются какъ для увеличенія, такъ и для уменьшенія, противъ размѣровъ поперечнаго сѣченія, требуемыхъ условіями поставки. Поперечное сѣченіе можетъ измѣняться по длинѣ также лишь въ предѣлахъ вышеозначенныхъ допусковъ.

*При пробах на разрыв.* Разрывающее усилие для железа 1-го сорта должно быть не менее 30 килограммов на квадратный миллиметр первоначального поперечного сечения образца, при удлинении не менее 18%.

Если разрывающее усилие окажется несколько меньшим, противу вышеуказанного размера (но не менее 33 килотр. на квадрат. миллим. для железа 1-го сорта), а удлинение — пренебрежимо малое, то допускается считать зачет каждый процент излишнего удлинения принимается равносильным увеличению разрывающего усилия на 0,50 килотр. на квадрат. миллиметр.

*При испытании на изгиб.* Для железа 1-го сорта, пробная поперечная площадь для толстого листа 1½ дюйма, в изгибном состоянии должна ложиться под молотком вверх, выпуклостью, причем в изгибе не должно обнаружиться никаких надрывов, разрывов или трещин.

При толщине же или толщине 1½ дюйма и больше, полоса должна быть без надпоя, разрывов или трещин, в изгибе — обогнуть выпуклостью 180° стержень, диаметром, равным ее диаметру или толщине.

*При изгибе на катках.* Для железа 1-го сорта. При изгибе обыкновенно употребляемом при ковочной ковке (соответствующему светло-красному катению, в испытываемой полосе, на расстоянии одного дюйма от конца, и помощью конической prodavki, пробивается посредине отверстие диаметром, равным половине ширины полосы и затем, второе такое же отверстие по длине ширины, в расстоянии 1½ дюйма от края первой отсечки, затем конец полосы разбьется вглубь до края первого отверстия и разбита отворачивается с обеих сторон, при этом, не должно обнаружиться никаких надрывов, разрывов и трещин. При темно-красном катении, железо должно складываться вдвое, выпуклостью, без всякого смещения в слабый.

*Нормы.* При ковочных пробах, полоса, подверженная испытаниям, изгибается плашмя, без всякой предварительной обработки.

*При испытании на удар.* Железо всякого сорта должно хорошо свариваться.

*Листовое железо.* Железо толщину от 1 до 16 миллиметров по всей длине сгибается правильно, прямыми, при обработке сферическими и сгругатыми молотками, в изгибе представлять плотную и однородную массу.

Катенное и ковочное листовое железо должно изгибаться в холодном состоянии до предельного выгиба угла между сторонами и продолжаться далее, без всяких трещин (металлического излома).

При толщине листов от 20 до 16 миллиметров:

при изгибе по направлению волокон . . . . . 25°  
 „ „ поперек волокон . . . . . 10°

При толщине листов от 15 до 12 миллиметров:

при изгибе по направлению волокон . . . . . 35°  
 „ „ поперек волокон . . . . . 15°

При толщине листов от 11 до 7 миллиметров  
при изломе по направлению волоконъ . . . . . 50<sup>б</sup>  
" " поперекъ волоконъ . . . . . 20<sup>б</sup>

При пробивкѣ въ листахъ, въ холодномъ состоянии, дыръ, диаметромъ 1 дюймъ, въ разстояннхъ края дыры до края листа въ диаметрѣ дыры, въ листахъ не должно оказываться никакихъ трещинъ. А выколотые куски должны быть плотны и не оказывать слоистаго состава.

*Железо фасонное*, въ какой-либо форме, или всякой другой формы, употребляемое въ составѣ металлическихъ фермъ, должно быть вытучено какъ листъ, допускать изгибы и измѣрять сплывъ съ чертѣжми. Поверхность изъ ребра должна быть чистой и гладкой, сама же линия сопряженія прямая, оно должно быть способно разгибаться какъ въ холодъ, такъ и горячее, сообразно формамъ, требуемымъ проектомъ сооружения, легко обрабатываться въ горячую, подъ борозкомъ или на свертальномъ станкѣ, безъ трещинъ и раздвоения. Оно должно быть прокатано правильно и, при необходимости, должно двигаться на чистыхъ качалкахъ, штыкахъ и податливую железу форму.

*Железо листовое* должно быть того же качества, какъ и употребляемое на заклепки для паровыхъ котловъ, мягкое, вязкое и представлять, по строению и по качествамъ, всѣ свойства железа съ наибольшимъ сопротивленіемъ.

*Железо швел.* По постановленію Министра Путей Сообщенія 25 августа 1888 г., за № 4,577, употребленіе швел. железа, въ мостовыхъ сооруженияхъ, обусловлено, между прочимъ, нижеслѣдующимъ.

I. Литое железо допускается къ употребленію во всѣхъ частяхъ мостовыхъ сооружений, за исключеніемъ заклепокъ, которыя должны быть изготовляемы изъ сварочнаго железа.

II. Употребляемое для мостовыхъ сооружений литое железо должно а) содержать углерода не болѣе 0,10 % а фосфора 0,25 %, для литого железа, производимаго изъ русско чуждого выплавленнаго изъ древесныхъ углей съ весьма малымъ содержаніемъ фосфора (до 0,06), предѣльное количество фосфора не устанавливается.

б) обладать временнымъ сопротивленіемъ разрыву не менѣе 44 и не болѣе 40 тысячъ фунт. на квадратный миллиметръ предѣлъ упругости по дѣляется около половины временнаго сопротивленія и не менѣе 17 тысячъ фунт. на квадрат. миллиметр., удлиненіе при разрывѣ не менѣе 25 %, при первоначальной длинѣ образца въ 200 миллиметровъ (8 дюймовъ) и ширины 30 миллим.

в) не ломаться и не давать трещинъ при сгибаннн пополамъ въ холодномъ состояніи и ударами молота, такимъ образомъ, чтобы внутреннія поверхности соприкасались почти соприкасались на всемъ протяженіи.

г) не принимать завалки, въ употребленіи чего пробныя швелсы, нагрѣтыя до янтарнаго краснаго цвѣта и охлажденныя въ водѣ, должны сгибаться до половины соприкосновенія, безъ обнаруженія надрывовъ, трещинъ и раздвоеній.

*Обыкновенное или плоское волнистое железо.* Листы, имѣющие волнообразную поверхность, готовятся изъ обыкновенныхъ листовъ желѣза. Величина каннелюръ или волнъ можетъ быть разнообразна; наиболѣе практикуемые размѣры: толщина желѣза 0,50 до 1,25 миллим.; ширина листовъ отъ 0, 05 до 0,05 метр.; длина листовъ отъ 2-хъ до 3-хъ метровъ, смотря по толщинѣ желѣза; высота волны, менѣе половины ширины волны. Очевидно, что листъ съ крупными изгибами будетъ имѣть большую степень сопротивленія, чѣмъ листъ съ мелкими волнами; но зато, въ первомъ случаѣ, на покрытие крыши или обшивку стѣны пойдетъ болѣе материала и издержки будутъ значительнѣе. Каннелюры или изгибы дѣлаются по ширинѣ и по длинѣ листа; смотря по этому, волнообразная линия получится въ первомъ случаѣ,—въ продольномъ, во второмъ—въ поперечномъ сѣченіи листа.

Взаимное соединеніе листовъ производится наложеніемъ или напускомъ одного на другой и склеиваніемъ въ поперечныхъ швахъ; иногда листы только накладываются одинъ на другой безъ всякихъ другихъ соединеній, въ особенности это практикуется, при цинковыхъ волнистыхъ листахъ, гдѣ листы должны имѣть свободное движеніе. Иногда листы склеиваются между собою проволокою. Въ послѣднее время, при устройствѣ стѣнъ изъ волнистаго желѣза, для соединенія листовъ примѣняютъ металлическія трубы съ вертикальными прорѣзами.

По Вилклеру, если  $d$ ,  $b$  и  $h$  обозначаютъ размѣры, показанные на чер. 202 (атласъ) и  $h' = h + d$  — полной высотой волны (около  $1,05h$ ), все въ миллиметрахъ, то приблизительно:

$$\text{моментъ инерціи } J = (0,103 \times 0,186 \frac{h}{b}) h^2 d$$

**моментъ сопротивленія:**

$$W = \frac{J}{h'} = (0,106 \pm 0,354 \frac{h}{b}) h d.$$

Всѣ сорта волнистаго желѣза для предохраненія ихъ отъ дѣйствія сырости и ржавчины и для увеличенія времени ихъ службы покрываются цинкомъ или свинцомъ. Покрытие цинкомъ или свинцомъ производится опусканіемъ желѣза въ цинковую или свинцовую ванну.



Гальванизированное волнистое желѣзо покрывается цинкомъ, гальваническимъ путемъ; этотъ способъ покрытия цинкомъ употребляется рѣдко, потому что слой выходитъ незначительной толщины.

*Волнисто-выпуклое желѣзо.* Высота волны— $h$ , по меньшей мѣрѣ равная, или больше половины ширины волны  $b$ . Изготавливается изъ сварочнаго и литого желѣза различныхъ профилей. Легкія профили идутъ для крышъ, стѣнъ и потолковъ; болѣе тяжелыя, до 3—5 миллим. толщиною, употребляются для мостовыхъ настилокъ. Наименьшая толщина желѣза 1 миллим., наибольшая—5 миллим. Обыкновенная длина доски отъ 3-хъ до 4 метровъ, наибольшая—5 метровъ. Ширина доски зависитъ отъ высоты профили и толщины желѣза, мѣняется отъ 0,45 до 0,85 метр. При постройкахъ слѣдуетъ принимать ширину доски на  $\frac{1}{2}$  ширины волны меньше, нежели вся ширина доски. Для перекрышекъ въ боковыхъ и дотевыхъ швахъ вылетѣ необходимо прибавлять отъ 7 до 9%, смотря по профили.

*Сводчатое волнистое желѣзо* имѣетъ по срединѣ подъемъ  $\frac{1}{12}$  до  $\frac{1}{10}$ . Употребляется для перекрытія между двутавровыми балками. При спокойной равномерной нагрузкѣ несетъ грузъ въ 8 до 10 разъ болѣе, чѣмъ прямое волнистое желѣзо, а при подвижной односторонней нагрузкѣ, только отъ 4 до 6-ти разъ болѣе грузъ. Оно употребляется часто для крышъ безъ стропиль.

*Волнистое желѣзо для жалюзи* также употребляется для закрыванія отверстій воротъ, дверей, оконъ и т. д. Толщина желѣза 0,30 до 1 миллиметра; длина отъ 2-хъ до 3-хъ метровъ; высота волны отъ 15 до 30 миллим.; ширина волны отъ 40 до 60 миллим.; изготавливается изъ сварочнаго или литого желѣза.

*Желѣзо, покрытое цинкомъ*, имѣется тѣхъ-же размѣровъ, какъ и обыкновенное кровельное желѣзо. Покрытое цинкомъ (опущенное въ горячую цинковую ванну) желѣзо вѣситъ на  $1\frac{1}{4}$  фунта въ 1 квадрат. аршинѣ болѣе, чѣмъ обыкновенное черное желѣзо.

Сталь, въ случаяхъ употребленія ея для металлическихъ построекъ, должна быть Бессемеровская или Мартеновская мелкозернистая, послѣ обточки должна представлять совер-



шенно гладкая поверхность, безъ плень, раковинъ или какихъ-либо другихъ наружныхъ недостатковъ.

По мнѣнiямъ шведскаго строителя Адельшельда и Салова, сталь выгоднѣе желѣза для металлическихъ частей сооружений, если она менѣе, чѣмъ на 50% дороже желѣза, такъ какъ въ стальныхъ частяхъ можетъ быть допущено напряжение въ  $\frac{1}{2}$  раза болѣе, чѣмъ въ желѣзныхъ.

Употребленiе стали на отдѣльныя части, заклепки, болты, представляется какъ исключительное вспомогательное средство и не можетъ быть одобрено, если вмѣстѣ съ тѣмъ не могутъ быть осталеваны болтовые и заклепочныя отверстия.

Сталь, при испытанii на разрывъ надъ образцами, длиною 200 мм., должна выдерживать до разрыва около 60 килонр. на квадратный миллиметр, при удлиненii не менѣе 12%.

*Предохраненiе металлическихъ частей отъ ржавчины.* Чѣмъ болѣе наружная поверхность металлическихъ частей, тѣмъ болѣе теряется прочности отъ ржавленiя ихъ. Въ видахъ предупрежденiя ржавчины до сборки частей, онѣ должны быть тщательно очищены, обмыты и, если онѣ не оцинкованы, то обязательно должны быть проолифены, затѣмъ загрунтованы и окрашены за 2 раза желѣзнымъ или свинцовымъ сурикомъ. Окраска эта должна быть возобновляема черезъ каждые 3—4 года.

б) *Соединенiе частей металлическихъ строений между собою.* Если надобно соединить по длинѣ двѣ чугунныя плиты и улить отлиты закраины, то закраины свинчиваются болтами. Толщина болтовъ опредѣляется по формулѣ:

$$d = 0,1744 \sqrt{P}.$$

Шляпка у болтовъ, или шестиугольная, или цилиндрическая, высотой —  $\frac{1}{2}$  толщинѣ гайки, а диаметръ равенъ двойной толщинѣ болта.

Толщина гайки опредѣляется по формулѣ

$$h \text{ дюйм.} = 0,10 + 1,16 \text{ диаметра.}$$

Гайка дѣлается шестиугольная съ закругленными сверху углами, чер. 203 (атласъ). Когда въ плиткахъ закраинѣ нѣтъ, тогда на стыкъ налагается накладка чугунная или желѣзная,

соединяемая съ плитами посредством болтовъ. При соединеніяхъ своихъ, чугунныя штуки должны плотно прилегать одна къ другой, по возможности наибольшую часть площади стыка; очень часто въ стыкѣ двухъ чугунныхъ штукъ прокладываютъ цинковую или свинцовую прокладку. Если одна штука къ другой перпендикулярна, то у одной изъ нихъ стѣиваютъ на мѣстѣ соединенія заплечины, между которыми вставляется другая штука: если у приставленной штуки отпуги двѣ закраины, то она этими закраинами привинчивается къ первой штукѣ.

На чер. 303, 304, 305 и 306 (атласъ) представлены соединенія болтами чугунныхъ плитъ, поставленныхъ вертикально: на чер. 307 и 308 (атласъ) показаны сопряженія плитъ, поставленныхъ горизонтально.

Для соединенія двухъ котельныхъ желѣзныхъ листовъ между собою употребляются заклепки, чер. 24 (атласъ). Склепываемыя части должны плотно налегать одна на другую, отверстія должны быть правильно просверлены, заклепки должны имѣть запасъ для головки, стерженекъ между головками, длиною не менѣе его диаметра, и хорошо входить въ отверстие; заклепка должна входить горячею, осаживаніе ея производится сравнительно тяжелымъ молоткомъ, и готовая заклепка должна показывать на срединѣ головки слабый калильный цвѣтъ. Заклепки не должны быть менѣе  $\frac{3}{8}$  дюйма и болѣе 1 $\frac{1}{2}$  дюйма въ диаметрѣ. При металлическихъ фермахъ незначительныхъ размѣровъ могутъ быть употреблены  $\frac{3}{4}$  дюймовыя заклепки, при  $\frac{3}{4}$  дюймовой толщинѣ желѣза, при значительныхъ металлическихъ сооруженияхъ употребляютъ 1 дюймовыя заклепки, при  $\frac{1}{2}$  дюймовой толщинѣ желѣза.

При незначительномъ измѣненіи толщины соединяемыхъ частей во время стрѣсенія берутся заклепки одного размѣра, при большей измѣняемости можно взять двѣ и не болѣе какъ три серіи заклепокъ. Большее различіе въ толщинѣ заклепокъ неудобно.

Наибольшая толщина котельнаго и сезоннаго желѣза, склепываемаго въ нахлѣстку (заклепки односрѣзные), равняется половинѣ диаметра заклепки, а полость желѣза, склепываемыхъ въ 2-хъ стороны (при двойныхъ накладкахъ, дву-

сртзныя заклепки), равняется диаметру заклепки. При заклепкахъ съ нѣсколькими плоскостями перерѣзыванія, длина стержня не выгодна, свыше 3-хъ, и не допускается свыше 5 диаметровъ. Разстояніе между заклепками, при одномъ ихъ рядѣ, берется въ 3 и 4, а отъ края листа въ 2 диаметра.

Заклепочные швы сопротивляются болѣе треніемъ. Этимъ влияніемъ слѣдуетъ пренебречь, если считать сопряженіе въ 220 до 270 пудовъ на кв. дюймъ перерѣзываемаго сѣченія заклепки. Давленіе заклепки на ея отверстіе не должно превосходить 400 пудовъ на квадрат. дюймъ поперечнаго сѣченія отверстія.

При металлическихъ постройкахъ выгоднѣе употреблять сорты желѣза возможно болѣеи длины, избѣгать всякихъ вставокъ, заклепки подвергать только перерѣзыванію.

Гдѣ одна полоса желѣза оказывается совершенно достаточною, тамъ не слѣдуетъ располагать двухъ съ половинными поперечными сѣченіями, такъ какъ при этомъ теряется матеріалъ и образуются неправильныя напряженія.

Сильныя конструктивныя части собираются изъ углового и котельнаго желѣза. Фасонное желѣзо другого вида употребляется только тогда, когда оно допускаетъ удобную сборку и соединеніе. Соединеніе углового желѣза производится лучше при помощи прямыхъ наружныхъ накладокъ, нежели угольковъ, которые неплотно налегаютъ. При соединеніи частей между собою, слѣдуетъ избѣгать водяныхъ гнѣздъ и имѣть въ виду удобство осмотра всѣхъ наружныхъ поверхностей и возобновленіе окраски.

Продольное напряженіе матеріала не должно превосходить 270 пудовъ на квадрат. дюймъ.

Сжимаемыя полосы должны имѣть свободную длину только въ 12 разъ, а если онѣ на концахъ прочно связаны съ сильными частями, то не болѣе, какъ въ 24 раза болѣею наименьшаго ихъ размѣра; иначе же слѣдуетъ соответственно уменьшить напряженіе на единицу площади или увеличить поперечное сѣченіе. Точно также сжимаемыя листы желѣза должны быть не шире, какъ въ 12, наиболѣе въ 24 раза болѣе ихъ толщины, если одинъ край ихъ свободенъ, а другой зажатъ угловымъ желѣзомъ. Размѣры за-

клепокъ для обыкновенныхъ случаевъ опредѣляются слѣдующимъ образомъ:

Если толщина склепываемыхъ листовъ  $b$ , то диаметръ заклепки  $= 2b$ ; расстояние между заклепками  $= 5b$ ; расстояние заклепокъ отъ края листа  $= 3b$ ; диаметръ полукруглой головки  $= 3b$ ; диаметръ конической головки  $= 4b$ ; высота этихъ обѣихъ головокъ  $= 1,5b$ .

При соединеніяхъ частей значительныхъ металлическихъ сооружений, размѣры заклепокъ, соединяющихъ желѣзные листы, подверженные разнымъ усилямъ, должны быть каждый разъ рассчитываемы на основаніи правилъ строительной механики.

Вообще при составленіи проекта мало-мальски серьезнаго металлическаго сооружения, таковой проектъ обязательно долженъ быть сопровождаемъ подробнымъ расчетомъ всего сооружения для каждаго особаго случая.

На чер. 295, 297, 299, 301, 302, 305 и 309 (атласъ) показаны соединенія листовъ котельнаго желѣза между собою.

На чер. 295 (атласъ)—соединенія обыкновеннымъ котельнымъ стыкомъ въ нахлестку съ однимъ рядомъ заклепокъ.

На чер. 297 (атласъ)—соединеніе съ 2-мя накладками и 2-мя рядами заклепокъ.

На чер. 299 и 301 (атласъ)—соединенія подъ прямымъ угломъ котельныхъ листовъ, при помощи накладки и 2-хъ полосъ углового желѣза.

На чер. 302 (атласъ)—соединенія накрестъ, при помощи 4-хъ полосъ углового желѣза.

На чер. 298 (атласъ) представлено соединеніе котельныхъ листовъ между собою, при помощи 2-хъ полосъ тавроваго желѣза.

На чер. 305 (атласъ)—соединеніе котельныхъ листовъ подъ прямымъ угломъ, при помощи накладокъ и углового желѣза.

На чер. 309 (атласъ) показано соединеніе накрестъ листовъ котельнаго желѣза, при помощи накладокъ и 4-хъ полосъ углового желѣза.

На чер. 310 и 313 (атласъ) показаны способы соединенія

легких полос таврового желѣза между собою и съ угловымъ желѣзомъ.

На чер. 311 и 317 (атласъ) представлены соединения иф-сколькихъ стропильныхъ ногъ легкой кровли. Каждая нога состоитъ изъ полосы таврового желѣза, обдѣланнаго въ верхнемъ концѣ въ видѣ крюка. Этими концами *A* стропильныя ноги входятъ въ отверстія, для нихъ сдѣланныя въ металлическомъ барабанѣ *G*, и каждый изъ нихъ закрѣпляется особою вилкою или засовкою *B*. Барабанъ состоитъ изъ цилиндрической стѣнки *G*, скрѣпленной съ двумя плитками — крышкою *E* и дномъ, которыя скрѣпляются между собою вертикальнымъ стержнемъ *CD* съ винтомъ внизу, на который навинчивается гайка *D*.

На чер. 314 (атласъ) представлено соединеніе двухъ полосъ таврового желѣза съ помощью выемокъ, сдѣланныхъ въ обѣихъ полосахъ. Для частей сооружений легкихъ, не требующихъ особенно сильной конструкции, такое соединеніе весьма удобопримѣнимо. Края выемокъ слегка скашиваются такъ, чтобы гнѣзда въ полосахъ представляли родъ лапы или ласточкина хвоста.

На чер. 315 и 316 (атласъ) показанъ способъ соединенія 2-хъ, 3-хъ и болѣе полосъ таврового желѣза въ одной точкѣ, съ помощью накладки общей для всѣхъ склепываемыхъ полосъ. Способъ этотъ былъ примѣненъ для сконныхъ переплетовъ въ зданіи выставки 1878 года.

Чер. 323 (атласъ) показываетъ соединеніе 2-хъ угольныхъ стропильныхъ ногъ съ обыкновенною стропильною ногою.

На чер. 323 и 325 (атласъ) представленъ способъ устройства прямого угла изъ полосы углового желѣза, согнутой въ видѣ наугольника, для чего выскѣсается треугольникъ *x*, *y*, *z* и затѣмъ при нагрѣваніи полосы соединяють края *x* и *y*.

На чер. 326 — 328 (атласъ) представлены наугольники, скрѣпленные накладками, а на чер. 331 и 332 (атласъ) — уголками къ нимъ приклепанными, съ помощью заклепокъ.

На чер. 337 и 338 (атласъ) показано сопряженіе 2-хъ полосъ таврового желѣза подъ угломъ, при помощи приклепанныхъ къ нимъ 2-хъ уголковъ.

На чер. 320 (атласъ) показаны соединения стропильныхъ нѣтъ съ поперечными балками или связями.

На чер. 318, 319 и 334 (атласъ) показаны соединения углового желѣза съ угловымъ и углового съ котельнымъ, при помощи одиночныхъ и двойныхъ накладокъ.

Чер. 321, 322 и 335 (атласъ) показываютъ соединеніе стропильной фермы со стѣнками водосточнаго желоба.

На чер. 312 и 336 (атласъ) — соединения раскосовъ, подкосовъ, разнаго рода связей между собою и съ поясомъ фермы, при помощи одиночныхъ и двойныхъ заклепокъ и промежуточныхъ прокладокъ.

Чер. 340 и 341 (атласъ) представляетъ угловое сопряженіе поперечнаго водосточнаго желоба съ продольнымъ.

На чер. 329, 330 и 333 (атласъ) показаны соединения накрестъ 2-хъ полосъ тавроваго желѣза, при помощи накладки, проходящей сквозь сквозное гнѣздо и и приклепанной заклепками къ полосамъ *a* и *b*.

На чер. 342 (атласъ) представлено соединеніе 6-ти полосъ тавроваго желѣза, при помощи накладокъ, болтовъ и заклепокъ.

Чер. 343 (атласъ) показываетъ соединеніе 2-хъ полосъ тавроваго желѣза накрестъ, при помощи 2-хъ уголковъ и заклепокъ.

На чер. 344—346 (атласъ) показано скрѣпленіе желѣзныхъ балокъ: котельной, склепанной, 2-хъ тавровой и рѣшетчатой съ деревянными прогонами.

Чер. 357 показываетъ соединеніе желѣзной балки съ деревянными: подбалкой и прогономъ.

На чер. 347 и 348 (атласъ) показаны способы увеличить прочность деревянныхъ составныхъ балокъ, съ помощью вставки между ними полосъ обыкновеннаго или двутавроваго котельнаго желѣза. Иногда эти полосы входятъ внутри балокъ и ихъ не видно, иногда же верхняя и нижняя часть 2-хъ тавровыхъ полосъ выходятъ наружу.

Деревянные и желѣзные части въ этомъ случаѣ соединяются болтами, гайки и головки которыхъ задрѣзываются за полдну съ поверхностью боковыхъ сторонъ балокъ.

Чер. 349 (атласъ) представляетъ соединеніе деревяннаго



раскоса съ желѣзной стойкой, задѣланной въ кладку при помощи угольника, болтовъ и 2-хъ желѣзныхъ согнутыхъ накладокъ.

На чер. 350 (атласъ) показано соединеніе стропильной деревянной ноги съ затяжкой изъ круглаго желѣза, укрѣпленныхъ на каменной стѣнѣ, при помощи ганки, башмака изъ углового желѣза и чугунной или желѣзной подкладки, уложенной на стѣнѣ.

Чер. 354 (атласъ) представляетъ соединеніе деревянной стропильной ноги съ желѣзною затяжкой и укрѣпленіе ихъ на каменной стѣнѣ съ помощью желѣзныхъ: башмака, уголковъ, болта, заклепокъ и подушки.

На чер. 353 и 355 (атласъ) показано соединеніе деревянной стропильной ноги съ мауэрлатомъ и съ желѣзною затяжкой, при помощи чугуннаго башмака, укрѣпленнаго на каменной стѣнѣ.

Чер. 361 (атласъ) представляетъ соединеніе двухъ деревянныхъ стропильныхъ ногъ между собою, съ прогономъ въ конькѣ крыши и съ желѣзною всячею бабкою, съ помощью чугуннаго башмака.

На чер. 356 (атласъ) показано соединеніе 2-хъ стропильныхъ ногъ съ желѣзными раскосами стропильной фермы небольшого отверстія.

Чер. 358 (атласъ) представляетъ составную деревянную балку, усиленную вставленною внутрь ея полоскою 2-хъ таврового желѣза, укрѣпленную на кронштейнахъ чугунной колонны.

На чер. 351 и 352 (атласъ) показано соединеніе желѣзной котельной балки съ чугунной колонной, при помощи закраинъ, уголковъ и болтовъ.

Чер. 359 представляетъ способъ скрѣпленія между собою двухъ желѣзныхъ балокъ изъ двутаврового желѣза и двухъ чугунныхъ колоннъ, верхней и нижней, при помощи подкладки, ребордъ и болтовъ.

На чер. 361 и 362 (атласъ) показаны соединенія 2-хъ стропильныхъ ногъ изъ двутаврового желѣза, между собою съ конькомъ крыши изъ 2-хъ таврового желѣза съ раскосами, бабкою и затяжкой изъ круглаго желѣза и, наконецъ, съ



каменной стѣною, при помощи башмака, скрѣпленнаго болтами съ послѣднею.

Чер. 363, 364 и 365 (атласъ) представляютъ способы соединения затяжекъ и раскосовъ изъ круглаго желѣза съ чугуннымъ подкосомъ, при помощи муфты и болтовъ.

На чер. 365 и 366 (атласъ) показаны соединения 2-хъ стропильныхъ ногъ рѣшетчатой фермы между собою заклепками.

На чер. 374 и 375 (атласъ) показаны сопряженія между собою частей рѣшетчатыхъ балокъ, составленныхъ изъ частей углового и обыкновеннаго котельнаго желѣза.

Чер. 370 (атласъ) представляетъ скрѣпление затяжки изъ круглаго желѣза съ деревяннымъ мауэрлатомъ.

Чер. 377 (атласъ) представляетъ скрѣпление рѣшетчатыхъ балокъ между собою, съ чугунною колонною и кронштейномъ.

На чер. 378 (атласъ) показано устройство реберъ, для стекляннаго фонаря надъ стропильными фермами.

На чер. 380—380 (атласъ) представлено устройство стоекъ, желѣзныхъ, вертикальныхъ и чугунныхъ наклонныхъ, соединеніе ихъ между собою и укрѣпленіе чугунныхъ опрѣныхъ наклонныхъ стоекъ, или подкосовъ, на каменной стѣнѣ.

На чер. 387 и 388 (атласъ) показано наращиваніе чугунныхъ колоннъ, при помощи закраинъ и болтовъ.

Чер. 389—392 (атласъ) представляетъ способы соединенія желѣзныхъ балокъ, одиночныхъ и двойныхъ съ чугунными колоннами.

Чер. 393 и 394 (атласъ) представляетъ скрѣпление стропильной ноги большой рѣшетчатой фермы съ чугунною колонною, съ помощью кронштейновъ.

На чер. 395—397 (атласъ) показаны способы соединенія съ каменною кладкою стѣнъ, опирающихся на нихъ стоекъ и колоннъ.

Чер. 398—399 (атласъ) представляетъ способы соединенія металлическихъ частей свѣтоваго фонаря или оконныхъ просвѣтовъ со стекломъ.

На чер. 401—402 (атласъ) показано скрѣпление листовъ волнистаго желѣза между собою и съ деревянными рѣшетками.

с) *Постройки из листов титанового железа, алюминия и свинца* (Данли (Danly), администратор металлических заводов в Эзо, в Бельгии, в конце восьмидесятих годов в первый раз применил литую, гальванизированную и покрытую свинцом сталь для устройства переносных или разборных жилищных построек).

На чер. 411—418 (атлас) представлены детали устройства здания по системе Danly. Оно состоит в следующем:

Непосредственно на выравненной поверхности земли для постройки временных или же на фундамент для построек постоянных, устраивается полость *KK'*, чер. 411 (атлас), состоящая из 2-ух с загнутыми краями полос, поставленных одна на другую в два ряда, таким образом, что между ними остается свободный промежуток 0,10 метр для наружных стѣн и 0,05 для стѣн внутренних.

На устроенном, описанным выше способом, цоколь устанавливаются два ряда параллельных стѣнок, выделанных из листовой стали в 1 миллиметр толщиной, между которыми заключен воздух. Листы стали, выделанные в видѣ фленокъ, покрыты свинцом и гальванизированы. Последняя операция производится послѣ того, какъ стальной лист покрытъ свинцомъ, просверление и продавливание тако, что въ немъ не остается ни одной отломанной части, подверженной окислению. Следовательно, онъ гарантированъ въ смыслѣ прочности и сохранности. Крѣпленокъ *а*, чер. 416 (атлас) загнуты подъ прямымъ угломъ и на нихъ просверлены дыры для болтовъ. Расстояния между дырами таковы, равными 1 сантиметру, принятой однообразно для всей постройки, между рядами 0,02 метра.

Въ вертикальные швы между фленками, какъ снаружи, такъ и внутри, вставляются полосы таврового желѣза *г*, въ которыхъ также просверлены соответственные отверстия, на расстоянии модуля одно отъ другого, и все это скрѣпляютъ болтами. Когда нижняя часть фленокъ установлена на семь протяженныхъ стѣнъ, тогда сверху ихъ вкладываютъ горизонтальны соединительныя полосы *е* изъ котельнаго желѣза, толщиной 3 миллим., и толщиной равною толщине стѣнъ, по краямъ которыхъ сделаны выемки, размѣщенные на расстоянии одного модуля одна отъ другой и назначенныя для вкладыванія въ нихъ вышеупомянутыхъ полосъ таврового желѣза, кроме того, между выемками сделаны стѣвиги для болтовъ, расположенныя также и на расстоянии 1 модуля одно отъ другого. Наконецъ, въ горизонтальныхъ полосахъ *е* прорѣзаются еще отверстия *с* поперечныя, для свободного движенія воздуха.

Дальнѣйшая обрѣзка стѣнъ заключается въ установкѣ слѣдующаго ряда фленокъ, соединеннаго ихъ съ первой горизонтальной соединительной полосой и между собою помощью болтовъ и т. д.

Фленки, при помощи пущеннаго или выдѣлыванія, какъ въ наружныхъ, такъ и во внутреннихъ стѣнахъ, могутъ имѣть стѣнъ красивую форму, чер. 416 (атлас). Расширение металлическихъ частей строения, могущее произойти отъ возмущенія температуръ, имѣетъ своимъ послѣдствиемъ

только в некоторых углублениях (сжатиях) стоев свинца, покрывающего листовую сталь. Къ тому же отверстия для болтов сдвинуты не совершенно круглыми, а слегка овальными. Верхний ряд виленокъ 1-го этажа увеличивается желѣзнымъ поясомъ **ЖЖ'**, чер. 415 (атласъ), по устройству своему совершенно схожимъ съ вышеописаннымъ покоемъ строения.

Последний ряд виленокъ верхняго этажа увеличивается фризомъ, составленнымъ только изъ двухъ полосъ желѣза, съ загнутыми краями, чер. 414 (атласъ). Для виленокъ наружныхъ и внутреннихъ изъ наружныхъ стѣнъ, а также при встрѣчѣ наружныхъ стѣнъ съ внутренними, применяются особия отлитыя изъ чугуна по данному рисунку части, чер. 413 (атласъ). Отлитыя изъ чугуна части, при помощи болтовъ и уступовъ, соединяются съ желѣзными поясами покоя и съ желѣзными стойками изъ та жеюго желѣза. Они продолжаютъ во всю высоту строения и служатъ какъ бы пилонами или устоями для увеличения прочности и устойчивости всего строения. На чер. 411 (атласъ) показано сопряжение угловыхъ частей съ продольными стѣнами.

На чер. 414 (атласъ) представлено сопряжение верхней части угла строения съ водосточнымъ желобомъ. На чер. 417 (атласъ) показано соединеніе стѣнъ съ оконными и дверными рамами.

Полы въ нижнемъ этажѣ могутъ быть устраиваемы бетонныя или асфальтовые, окаймленные желѣзнымъ поясомъ **К**, чер. 411 (атласъ). Если же желаютъ устроить полы досчатые или же, при устройствѣ половъ 2-го этажа, кладутъ 2-хъ тавровыя желѣзныя балки, скрѣпленные по концамъ съ окранными желѣзными поясами и на нихъ настилаютъ доски, соединенныя между собою въ четверть, закрои или вставными чепками, шириною ширины стѣ 0.10 до 0.12 метра. Доски прикрѣпляются къ балкамъ особыми скобками или скобками **с**, чер. 411 (атласъ), примененными къ доскамъ. Въ верхнемъ этажѣ потолка остаются отверстия, назначенныя для сообщенія комнатнаго воздуха съ воздухомъ, заключеннымъ внутри стѣнъ.

Для устройства потолковъ различныхъ этажей зданий, служатъintelки **О**, чер. 415 (атласъ), изъ листовъ, покрытыхъ свинцомъ, стали, латуны, формы к которымъ и уложенная на нижнихъ выступахъ потолочныхъ балокъ, къ которымъ они прикрѣплены посредствомъ болтовъ. Потолки 1-го этажа образуетъ легкая, небольшого размѣра, балка изъ стальной толщину, какъ и въ другихъ этажахъ.

Кровельные желоба, изготовленные изъ прескатаннаго желѣза, чер. 414 (атласъ), посредствомъ болтовъ прикрѣплены къ верхнему ряду наружной желѣзной полосы, вѣнчающей здание.

Въ мѣстахъ пересѣченія стѣнъ, т.е., какъ было упомянуто выше, желѣзныя полосы замѣнены чугунными частями. къ этимъ последнимъ, прилиты соответственные части кровельныхъ желобовъ. Скрѣпленіе между желѣзными желобами и чугунными ихъ частями дѣлается помощью болтовъ, причѣмъ скрѣпы тщательно замазываются мастикой.

При пролетахъ, не превышающихъ 6—7 метровъ, кровля составляется

изъ стропильныхъ ногъ *ф. чер. 112 (атласъ)* выдѣланныхъ изъ подковоуго  
желѣза и поставленныхъ на ребро, съ укрѣплениемъ ихъ верхними концами  
въ коньки крыши, а нижними къ пинтѣ, положенной сверхъ верхняго,  
вѣнчающаго здание, металлическаго пояса.

Покрытие крыши дѣлается изъ стальныхъ, покрытыхъ свинцомъ и  
гальванизированныхъ, листовъ, пущенныхъ вдоль большихъ плоскихъ черепицъ,  
съ зачнутыми краями, которыми они прилегаютъ къ стропильнымъ  
ногамъ и прикрѣпляются къ нимъ болтами: лишь изъ этихъ кровель заги-  
бается въ обратную сторону и загибается, такимъ образомъ, швы, обра-  
зующиеся по сторонамъ стропильной ноги. Для покрытия разжелобковъ  
и реберъ крыши, изготовляются отдѣльныя спеціальныя филленки изъ ли-  
стовой стали, покрытой свинцомъ.

При постройкахъ значительной величины, на стѣнахъ здания укладываются  
ряды горизонтальныхъ пинтъ, концы которыхъ служатъ для укрѣп-  
ления стропильныхъ ногъ изъ подковоуго желѣза. Иногда, въ особенности  
въ постройкахъ, предназначенныхъ для жаркихъ странъ, кровельное по-  
крытие составляется изъ двойныхъ филленокъ на подложке описанныхъ выше  
стѣнъ.

Въ этомъ случаѣ стропила дѣлаются изъ двутаврового желѣза, высо-  
той въ 0,10 метра, образна, принятаго для устройства обыкновенныхъ  
потолковъ. Кровельныя листы двойного покрытия прикрѣпляются болтами  
къ выступающимъ частямъ этихъ балокъ, причемъ внутри покрытия полу-  
чается промежутокъ въ 0,08 метра.

Изъ спеціальнаго описаннаго устройства металлическихъ построекъ по си-  
стемѣ Danly, очевидно, что недостатокъ, свойственный вообще металли-  
ческимъ постройкамъ, относительно слабого предохраненія внутренней  
жизни отъ измѣненій внешней температуры, въ постройкахъ этихъ зна-  
чительно ослабѣлъ. Наружная поверхность стѣнъ, расположенная отъ  
внутренней поверхности на разстоянн 0,16 метра, при слобшнхъ циркулю-  
цияхъ и заключеннаго между обшивкою стѣнъ воздуха, не можетъ непо-  
средственно передавать теплоту внутренней обшивкѣ наружныхъ стѣнъ.  
Кромѣ того воздухъ, заключенный внутри двойныхъ стѣнъ, сообщается  
съ комнатнымъ воздухомъ чрезъ отверстія, оставленныя въ верхнемъ поясе  
двоя, *ф. чер. 111 (атласъ)*, а также съ воздухомъ, заключеннымъ между  
потолкомъ и кровлею (на чердакѣ): такое устройство обусловливаетъ  
постоянную тягу воздуха внутри стѣнъ строения, называемую дымомъ —  
нагрѣваниемъ наружныхъ стѣнъ и наружнаго покрытия крыши, а зимою —  
дѣйствиемъ дымовыхъ трубъ, проходящихъ внутри стѣнъ и на чердакѣ.

Такимъ образомъ достигается провѣтриваніе помѣщенія и, вмѣстѣ съ  
тѣмъ, воздухъ, заключенный внутри стѣнъ, предохраняется, благодаря  
своей слабой теплопроводности, внутреннюю температуру отъ внѣшнихъ  
влияній. Въ то время, какъ испаренный воздухъ постоянно выводится  
изъ помѣщенія, свѣжій воздухъ вводится въ помѣщеніе посредствомъ нагрѣ-  
вательныхъ приборовъ. Для этого дымовыя трубы печей проводятся чрезъ  
особыя, задымленныя въ стѣнахъ ящики, служащіе кожухами для нагрѣ-

РАТНЫХЪ ПУШЕХЪ И ДУХОВНЫХЪ ТРУДЪ. ЭТИ ЯВЛЯЮТСЯ ПРЕДСТАВЛЯЮТЪ СЕБЮ ТАКИМЪ ОБЪЕЗДОМЪ ВОЗДУШНЫХЪ КАМЕРЪ, ССОБИВШАСЯ НАНУЖНЫМЪ ВОЗДУХЪ ПОМОЩЬЮ ДУШНИКОВЪ, УСТРОЕННЫХЪ ВЪ НИЖНЕЙ ЧАСТИ НАДЪ ЖЕЛЪЗНЫМИ СТЕНАМИ. ВОЗДУХЪ РАСТЯГНУЕТСЯ ВЪ НАНУЖНУЮ СОВМѢСТОУ, СЪ СЛАБЫМИ ТРУБАМИ И СЪ САМИМИ ОЧАГОВЪ, И ПЛАВЕТЪ ВО ВНУТРИШНЕЕ ДОМЪНОЕ КРЕЗЪ ПЕРЪТЯ. УСТРОЕННЫЙ ВЪ ПОТОКЪ ВОДЪ.

Изъ этихъ разнообразно спланированныхъ металлическихъ трубъ, по своему диаметру, очевидно, что постройки эти, будучи изтолщены по толщине стенокъ изъ металла, вполне ограждены отъ повреждений при взрывахъ порохомъ и другими веществами, отъ огня и совершенно безвредны при пожаре отъ дровъ, а потому въ этихъ частностяхъ, где стоить металлъ не высока, могутъ быть съ большою пользою применены для различныхъ назначений.

На чертёж (табл. 5) представлены образцы партията, заказанные Б. И. Лекомым, основанными на вычислениях, в которых учитывались, прежде всего, условия для помещения в котёл и канальи в котле воды, при этом не работ, которым были поручены постройки новых фортов в Мааст. По окончании работ эти пасебны должны были служить пожеланиями для комендантов построенных фортов, т. е. обратиться в долговременные постройки.

Площадь, занимаемая павильонами, составляет приблизительно 80 кв. метров, а высота здания по высоте карниза 3,65 метра. Основы walls металлических частей 20 тонн (1.220 пудов). Цена Сафара на заводе 11.000 франков, включая сюда стоимость окон и дверей (дуб) и пола из еловых досок (Nouvelles annales de la construction, 4 serie, tome V Septembre 1883, Revue du genie militaire 1884, 4-me, livraison 1).

Оригинальную фактурную отделку из жести и кирпича представляют водонепроницаемые и жаростойкие Металитон и Металитон-Л. Выстроено три одинаковых здания, причем каждая секция состоит из 4-х отделов на 160 тонн цем. Строения приняты деревянными, стены из жести и кирпича, а крыши цементные.

Стены составлены из стоек 2-х из таврового железа и такого же стечения горизонтальных сряжи, расположенных в 2 ряда, по высоте здания. Стены — толщею в 1 в кирпиче. Оконные рамы из углового железа. Потолки перекрыты сводами в 1/2 кирпича поперечном сечении — толщею в 1 в кирпича, а в остальных в 1/2 в кирпиче. Квадратный метр железной фальсификации стены обшита на 0,42 марки дегустации. В обшивке, железная обшивка обшита на 1,00 марки дегустации деревянной.

Заслуживает внимания жемчужина Золотого берега в Восточной  
Сибири в 1883 г., чер. 414 и 423 (атлас).

Скотовый рынок состоит из крытого помещения на 4500 штук рогатого скота, шести крытых помещений на 900 штук скота, крытого помещения на 4500 штук живых и на 15000 битых телят; затем крытое помещение на 7000 свиней и хлев на 4000 свиней.









плотности и прочности Система связывающих нити (атлас шириною в 48 состоит из каждого св. ему обвол.) — наружному и внутреннему, на каждой стороне башни, из двух совершенно независимых решетчатых балок, связанных между собой вертикальными и горизонтальными связями таким образом, общее число связывающих балок доходит до 16 штук. К наружным и внутренним связывающим балкам прикреплены кронштейны, для поддержания наружных и внутренних галерей, которые сверху впадают в систему арки из фасонного железа, чер. 44 (атлас). По каждому фасаду, нити соединяются между собой железными арками, идущими от поверхности земли до связывающих балок, углы, между ними и нитями, заполнены декоративными железными украшениями. Арки эти не усиливают строения башни, и введены лишь как архитектурное украшение. Вся часть башни, до уровня 1-го этажа, состоит из каменных оснований, базу всего сооружения и уже отсюда башня прочно и легко поднимается вверх.

Платформа 2-го этажа, на высоту 115,33 метр, есть поверхность земли, имет площадь в 150 кв. м. в. окружена крытой галереей, шириною 8' 6" и общей длиною 48'. Центральная часть этой платформы отдала в распоряжение подъемного механизма.

Башня оканчивается, на высоту 180 м. в. над уровнем земли, платформой, площадью в 53 кв. м. в. чер. 452 и 453 (атлас). Башня башни в этом месте 33 и наружная галерея поддерживается кронштейнами. Верхняя платформа окружена платформой и красной решеткой и спускается остеклен. Над платформой устроен купол (ампальга). В нижней его части помещается очень просторная и хорошо оборудованная лаборатория для разных рода наблюдений и вычислений, куда публика не допускается. Четыре прямые стальные ноги, изогнутые по дуге круга, поднимаются по 14 ступеням из нижней части купола и соединяются между собой, на высоте 54 м. в. над платформой. По спиральной лестнице, внутри купола, восходят еще на одну платформу 5,75 метра в диаметре, окружающую башню. Фонарь этот вращается собою все здание башни, давая высоту его до 184 м. в. и сверху него расположено строение громогвозда. Внутри фонаря, высотой 22 помещается двойной, внутренний электрический фонарь запитанной силы света, который бросает лучи белого, синего и красного света. Особые рефлекторы разбивают эти лучи по всему Парижу и способствуют освещению Марсеза поля. В виду ограждения здания от ударов молнии, заложены 10 чугунных труб, на протяжении 80 м. в. водонепроницаемых и ниже уровня Сены. Одними концами трубы повернуты вертикально вверх и соединены с металлическим строением башни, причем имется 8 трубных цепей, по две на ногу.

Для подъема наверх башни служат лестницы и подъемные машины. Лестницы для входа от уровня земли на платформу 1 этажа очень пологие и сравнительно широкие, имется две и расположены они в восточной и западной ногах башни, каждый мажшь прямой и имется много

площадокъ между отдельными, сравнительно короткими маршами. Одна из лестницъ предназначается для входа вверхъ, а другая, для спуска внизъ, причемъ онѣ въ состоянн пропустить въ часъ до 2.000 посетителей. Между платформами 1-го и 2-го этажей, по оси каждой нони устроено по одной витой лестницѣ, шириною 24", расположенной вокругъ чугунной трубы 15" диаметромъ и прикрѣпленной къ металлическому стропильному, особыми поперечными балками черезъ промежутки, высотой въ 35". Диаметръ этихъ лестницъ, измѣренный черезъ поручни, составляетъ 5'3", а высота отдельныхъ ступеней равна 7". Чер. 454 (атласъ), поясняетъ устройство этихъ лестницъ: центральныя трубы состоятъ изъ звеньевъ, длиною въ 30', разставленныхъ ступеньчато, одна относительно другой такъ, что вся лестница состоитъ изъ отдельныхъ короткихъ спиралей, соединенныхъ между собою наклонными маршами съ 11 ступенями, оканчивающихся площадками длиною 6'. Каждая спираль состоитъ изъ 4-хъ полныхъ оборотовъ, и подвигается на 10' впередъ, относительно сосѣдней нижней спирали. Двѣ витыя лестницы, предназначены для входа на верхъ и двѣ для спуска внизъ, причемъ онѣ также, въ течение часа, въ состоянн пропустить до 2.000 посетителей. Отъ уровня 2-го этажа къ куполу имѣется лишь одна витая лестница высотой 110', которая предназначена лишь для служебныхъ надобностей и публика по ней не ходитъ.

Кромѣ описанныхъ выше лестницъ, подъемъ на Башню производится съ помощью нѣсколькихъ подъемныхъ машинъ (элеваторовъ) трехъ различныхъ системъ.

Отъ уровня земли до платформы 1-го этажа имѣются 4 подъемныя машины. До 2-го этажа протолкаются 2 машины, а отъ 2-го этажа до верху имѣется лишь одинъ подъемный механизмъ.

Полный вѣсъ желѣза, израсходованнаго на постройку башни, достигаетъ 7.300 тоннъ, однѣ закладки стали 450 тоннъ и общее число ихъ достигло 2.500.000 штукъ, изъ нихъ 800.000 было заковано въ ручную на мѣстѣ работъ, при установкѣ уже готовыхъ частей, которыя сообрались на заводѣ Энтеля въ Лезану-Порре. Башня составлена изъ 12.000 кусковъ желѣза разныхъ формъ, которыя изготовлялись по специальнымъ чертежамъ, такъ что на заводѣ пришлось послать 12.000 штукъ лишь однихъ рабочихъ чертежей, кромѣ которыхъ, при выработкѣ проекта, пришлось сдѣлать массу предварительныхъ эскизовъ и чертежей. Башня окрашена въ голубиный цвѣтъ, внизу пританъ болѣе темный тонъ, который къверху постепенно свѣтлѣетъ; окраска, представляющая сама по себѣ довольно значительную работу, является очень эффектной, особенно при солнечномъ свѣтѣ. Первый этажъ башни обнесенъ широкимъ фризомъ, на панеляхъ котораго золотыми буквами написаны имена тѣхъ извѣстныхъ лицъ, изъ французовъ XIX вѣка, которые способствовали процвѣтанію научныхъ знаній.

При постройкѣ въ 1882 г. *капитъ на островъ Louvre въ Парижѣ*, для части республиканской гвардіи, строитель ихъ архитекторъ М. Bouvard примѣнялъ особую систему металлическихъ фидерныхъ стѣнъ.

На чер. 433-440 (атлас) показаны, положив раскладку для устьевых, д-тали чужих котлов, цилиндрических железных устьев, заполненных кирпичем железных обвязок между этажами и верхней, сопряжение стѣн наружныхъ съ внутренними и планъ части продольной наружной стѣны.

Изъ чертежей стѣнъ легко усмотрѣть, что вся постройка состоитъ изъ металлическаго скелета, въ которомъ чугунныя колонны, чер. 406 и 407 (атлас), обдѣланы железомъ, кирпичные устои, углы и п-сѣки, жестяные и вертикальныя оконныя стѣнки, идущая по всей высотѣ здания, связанныя между собою нижнею и верхнею обвязками, заполненными кирпичемъ, принимаютъ на себя весь грузъ строения съ крышею, поломъ и п-сѣками. Кирпичная кладка стѣнъ, въ этомъ случаѣ, играетъ роль, почти исключительно, только въ упроченіи проема котлового проема.

Для удобства расчета стѣнъ и металлических частей здания, Boardard указываетъ, что для подлежащаго сопротивленію грузу кирпичи съ металлическими стѣнками, п-сѣками и п-сѣками достаточно устроены, металлическаго скелета здания, кирпичная же кладка стѣнъ представляетъ лишь сопротивленіе для какихъ либо случайныхъ грузовъ.

На чер. 443 (атлас) представлена половина фасада здания, чер. 444 (атлас) показиваетъ детали и устройство верхней части стѣны.

Чер. 445 (атлас) представляетъ деталь нижней части фасада, съ обвязочными чугунными котлами, цилиндрическими устьями *E*, цилиндрической балкой *I* и вообще устройство металлическаго скелета здания.

На чер. 446 (атлас) представлено детали и устройство устоя и соединение съ балкою *P*.

Чер. 407 (атлас) показиваетъ устройство чугунной колонны и соединение ея съ балкою *P*.

Чер. 448 (атлас) представляетъ верхняя часть котловины *I*.

Чер. 449 (атлас) показиваетъ соединеніе продольной стѣны съ поперечною.

На чер. 450 (атлас) представлена деталь устройства водосточнаго желоба, верхняя балка изъ кирпича и железа.

При возведеніи постройки, строителямъ нерѣдко является необходимость соединить между собою, на высотѣ 2-го, 3-го и 4-го этажей, два фасада отдѣльныхъ флигелей, расположенныхъ недалеко одинъ отъ другого. Такая соединения се бѣнно бываютъ необходимы при узкихъ частяхъ дворовъ, для получения возможности проѣзда экипажей, пожарной команды и проч. Въ такихъ случаяхъ, удобнѣе всего дѣлать крытые проходы на вѣсу, на известной данной высотѣ, сообразаясь съ уровнемъ этажныхъ половъ. При каменныхъ зданияхъ, въ видахъ безопасности отъ пожара, очевидно предпочтительнѣе дѣлать такіе проходы металлическими.

На чер. 258—470 (атласъ) представлено устройство указанныхъ выше крытыхъ проходовъ на вѣсу для одного и для 2-хъ этажей. въ 1881 году въ Парижѣ. въ зданияхъ табачныхъ мануфактуръ, *Riom. A. Maus.*

На чер. 459 (атласъ) показано устройство крытого прохода для 2-хъ этажей. Полы каждаго изъ этажей прохода основаны на двухъ продольныхъ балкахъ изъ котельнаго желѣза, скрѣпленныхъ угловымъ желѣзомъ, заклепками и соединенныхъ между собою поперечными балками, чер. 459 (атласъ). Балки эти заделаны въ каменныя стѣны. Балки 1-го этажа сверхъ того подпираются каменными консолями.

Боковые стѣны прохода состоятъ изъ 4-хъ стоекъ изъ плоскаго желѣза, прикрѣпленныхъ по концамъ къ продольнымъ балкамъ и связанныхъ, между собою, двумя рядами желѣзныхъ поперечницъ, которыми стѣна подразделяется на три ровныя части; нижняя часть обдѣлана котельнымъ желѣзомъ, вытисненнымъ въ видѣ панели; средняя часть снабжена оконными переплетами со стеклами, за исключениемъ двухъ крайнихъ частей, которыя запонены котельнымъ желѣзомъ. Наконецъ, верхняя часть, представляющая фризы, обшита котельнымъ желѣзомъ съ вырѣзками по узору. Эти ажурныя части могутъ служить пособіемъ для вѣшняго проходовъ, для чего они снабжены небольшими растворами на шарнирахъ, представленными на чер. 460 (атласъ). Крыша цинковая, устроеная на легкихъ стропилахъ изъ тавроваго желѣза, слѣгка изогнутаго.

На чер. 462—464 (атласъ) представлено детальное устройство оконныхъ переплетовъ; чер. 458 представляетъ устройство крытого прохода для одного этажа.

На чер. 460 и 461 (атласъ) показаны поперечные разрѣзы для одного и двухъ этажей.

Чер. 465, 466, 467, 468, 469 и 470 (атласъ) представляютъ детали соединения продольныхъ балокъ съ поперечными въ нижней, средней и верхней частяхъ постройки.

е) *Укрѣпленіе металлическихъ построекъ.* Относительно возможно ли при данія различныхъ частяхъ металлическихъ построекъ красивыхъ формъ, сообразныхъ со свойствами металла, а не рабски скопированныхъ съ формъ частей каменныхъ или деревянныхъ строений, за тѣмъ, какъ оло-







„Желѣзо, по дѣлу, мѣшало“ изъ этого представляется сухой, обезжизненный языкъ: оно не допускаетъ сильныхъ поверхностей, большихъ изгибовъ, которыя необходимы въ противоположность небольшимъ подѣламъ частей здания; детали его монотонны. Оно всегда странизируется ритмичкой и топорными заклепками швовъ желѣзныхъ частей строения, часто становится крѣпко и некрасиво, работа машины выдѣлываетъ облачно-мшистую материю съ стѣсанными грубами и неясными линиями.

Однако не все это недостатки, къ желѣзному действительно часто встрѣчаются въ металлическихъ сооруженияхъ, но они въ болыи́хъ случаяхъ объясняются или беззаботностью относительно художества, со стороны инженеровъ или же небрежностью архитекторовъ.

Нельзя не сказать, что художникъ, пораженный надзвѣзными рампами, смѣлѣе сооружается и сооруженіемъ какого либо моста, почти всегда равно проявляетъ, когда онъ пытается анализировать свое первое впечатлѣніе. На одной интересной детали, отчасти только горитъ Писиди, мотивы украшенія, гармонирующаго съ флѣзомъ сооруженія. Встрѣчаюся въ жертву формулы! Требуется извѣстное количество заклепокъ, чтобы укрѣпить узловое желѣзо, не сдѣлается ни одной заклепки болѣе, противу заранѣе разсчитаннаго числа ихъ, потребуется накладка, — сдѣлать прямоу, ольнокъ изъ котельнаго желѣза и помѣстять на наклонномъ мѣстѣ некрасиво, перерывая лица и поверхности необходимъ подкосъ или раскосъ, — его дѣлаютъ изъ полосоваго или тасоннаго желѣза безъ всякой заботы о его наружномъ видѣ и т. д.

Неудачныя попытки украшенія, несогласныхъ ни со стилемъ, ни съ пропорціями сооружения, еще рѣзче обличаютъ отсутствіе вкуса: такъ напримеръ, чугунныя колонны греко-иорическаго ордена на мосту Соляе-де-Семиле гармонируютъ съ рѣшетчатыми балками моста, какъ греческія древнія сандалии съ современнымъ платьемъ.

Очевидно, что, понимаемая такимъ образомъ, металлическая постройка не имѣетъ никакого соотношенія къ художеству. Всякая работа, съ которою такимъ образомъ приходится бороться, какъ относительно цѣлаго, такъ и относительно деталей, принадлежитъ къ разряду производствъ чисто ремесленныхъ. Изъ этого не слѣдуетъ, что металлическую постройку слѣдуетъ цѣлою покрывать украшениями въ этомъ же представляется необходимости и она неизбежна, такъ какъ глазъ требуетъ отдыха. Но, если быдла лишь должна по проекту быть безъ украшенія, нѣкоторые детали, по вкусу, скомпанованы недостаточны, чтобы пріятно флѣзомъ сооруженію художественный характеръ.

Представляется ли возможность смотрѣть на желѣзо, какъ на всякомъ другой архитектурный элементъ? Мы этого не думаемъ и думаемъ, что для того, чтобы получить удовлетворительный результатъ, достаточно тщательно рассмотреть тѣ условія, которымъ въ этомъ случаѣ слѣдуетъ удовлетворить.

Материалы, предоставленные въ этомъ случаѣ въ распоряженіе строи-







Каждое из этих явлений является результатом целого ряда причин. Так, например, в отношении состояния здоровья и питания Т. Буг-Норага, вполнѣ ясно, что, принимая во внимание различные обстоятельства, к которым привели эти явления, можно считать, что причиной их является недостаток пищи и недостаток сна. В то же время, в отношении здоровья и питания Т. Буг-Норага, вполнѣ ясно, что, принимая во внимание различные обстоятельства, к которым привели эти явления, можно считать, что причиной их является недостаток пищи и недостаток сна.

[illegible]

§ 39. Цементно-железные постройки по системѣ Монье. Портландскимъ цементъ представляетъ собою сравнительно недорогую и прочную для строительныхъ техники, а именно для стѣтъ и перъ, какъ, благодаря удѣльному вѣсовому количеству, по сравнению фабрикации, онъ, по своему удѣльному вѣсу, является общепризнаннымъ строительнымъ материаломъ. Замѣчательно въ свойства цемента какъ заключается и непроницаемость его для воды и въ значительной прочности.

Посидевая еще больше может быть усилена, они пользуются кооперацией, представляющей собою соединение мнѣша съ жѣтѣюмъ и извѣстной подѣ названными *Монье*.

Впервые начать употребить желѣзо съ цементомъ Парижскій садовникъ Монье, заинтересованный изобрѣтеніемъ большихъ цѣтовыхъ кадокъ, которыя были-бы долговѣ�е деревянныхъ и не цементныхъ. Монье удалось достигнуть назначенной цѣли путемъ введения въ цементныя стѣнки кадокъ проволочной основы, послѣ чего онъ свой методъ приложилъ и къ построению болѣе солидныхъ размѣровъ водяныхъ резервуаровъ. Система Монье получила широкое распространѣніе, сначала во Франціи, а затѣмъ въ Германіи, Австріи и другихъ государствахъ. Съ нею познакомились техники-строители и стали примѣнять ее въ болѣе крупномъ и своимъ разнообразіемъ сооруженіямъ.

В настоящее время система Молте применяется при

устройствъ отдѣльных частей зданий, въ особенности потолокъ и потолокъ, въ которыхъ кирпичные сводики, перекидываемые съ одной желѣзной балки на другую, замѣнены выпуклыми, въ видѣ сводиковъ, плитами, усиленными проволочнымъ вплетеніемъ. Въ Германіи взята привиллегія на изобрѣтеніе по системѣ Монье цѣлыхъ небольшихъ зданий лазаретныхъ барачковъ. Система Монье получила обширное примѣненіе для устройства водопроводныхъ трубъ, канализации и дренажа; кромѣ сельскаго хозяйства, ее нашли возможнымъ примѣнять къ горному дѣлу, кораблестроенію и проч.

Въ февраль 1880 г. было произведено нѣсколько сравнительныхъ опытовъ, въ Берлинѣ, надъ цементными плитками системы Монье. Результаты опытовъ были засвидѣтельствованы официальными протоколами, подписанными присутствовавшими правительственными техниками.

1) Изъ одного и того-же цемента были изготовлены двѣ прямоугольныя плитки, совершенно одинаковыхъ размѣровъ ( $1 \times 0,60 \times 0,045$  метр.), причемъ одна изъ этихъ пластинокъ была усилена остономъ изъ проволоки, толщиною въ 0 миллиметровъ. Когда обѣ эти плитки были подперты по концамъ и постепенно нагружаемы, то оказалось, что цементная плитка безъ остова сломалась отъ груза въ 310,50 килограмм. (около 10 пудовъ), между тѣмъ какъ плитка, изготовленная съ проволочнымъ остономъ, разрушилась отъ нагрузки въ 1058 килограмм. (101 пудъ слишкомъ), причемъ эта нагрузка еще осталась на желѣзномъ остовѣ плитки, давшей прогибъ въ 13 миллиметр. Такимъ образомъ, благодаря усиленію, на которое пошло, въ общій сложности 8 фунт. желѣза, временное, а слѣдовательно и прочное сопротивленіе было увеличено въ 5 слишкомъ разъ. Въ первомъ случаѣ, на кв. метръ приходилось нагрузки 517 килогр., а во второмъ на ту-же площадь 2,736 килогр.

2) Изготовлены были три арки одинаковыхъ размѣровъ (пролетъ 4,50 метръ, ширина 1,5 метръ, толщина 0,05 метръ.) и съ одинаковымъ подъемомъ 0,40 метръ. Первая арка заключала въ себѣ одинъ рядъ вплетенія изъ проволоки (прутьевъ), вторая два ряда вплетеній изъ проволоки, толщи-

ною въ 5 миллим. и третья совсѣмъ безъ впадинъ. Нагрузка арки производилась односторонняя, т. е. грузъ накладывался на одну половину арки, причемъ эта часть арки выпрямлялась, а другая, напротивъ того, сгибалась.

Въ результатѣ оказалось, что при собственномъ изгибѣ арки во всѣхъ трехъ опытахъ, почти одинаковомъ, впадина жельзной проволоки увеличило сопротивленіе арки **на изгибъ, почти втрое.**

Плитки системы Монье, представляя собою соединеніе цемента съ желѣзомъ, должны быть устроены такимъ образомъ, чтобы изъ значительнаго сопротивленія раздробленію цемента и изъ огромнаго сопротивленія разрыву желѣза были привлечены наибольшія выгоды, иначе говоря, чтобы материалы эти были расположены въ плитѣ на подлежащихъ мѣстахъ. Припомнимъ, что трехъ рычажная машина, устанавливая теорію сопротивленія плитъ, напр., прямыхъ призматическихъ брусьевъ, поперечному изгибу, исходитъ изъ того положенія, что нейтральная ось бруса, т. е. линия волоконъ, не измѣняющая при изгибѣ своей первоначальной длины, совпадаетъ съ геометрической осью его и, что волокна, расположенныя выше этой оси, подвергаются сжатию, а ниже — растяженію. Отсюда слѣдуетъ, что желѣзныя каркасы въ цементныхъ плиткахъ обязательно слѣдуетъ располагать въ той части ея, которая подвергается наибольшему растяженію.

Желѣзо, помещенное въ обыкновенную или камешную кладку, окисляется и ржавѣетъ. Объясняется это избыткомъ воды, содержащейся въ известковомъ растворѣ и известности рыхлости его, вслѣдствіе которой вода легко всасывается изъ атмосферы послѣ отвердѣнія раствора. Вода, находясь въ соприкосновеніи съ желѣзомъ, постепенно и медленно, но вполне аналогично съ тѣмъ, какъ это происходитъ при дѣйствіи водяныхъ паровъ на раскаленное желѣзо, разлагается, причемъ кислородъ идетъ на окисленіе желѣза, а водородъ, соединяясь съ азотомъ воздуха, образуетъ аммиакъ, присутствіе котораго можно обнаружить рядомъ съ окисью желѣза.

Подобное явленіе совершенно не наблюдается въ цементномъ растворѣ, ибо послѣдній быстро твердѣетъ и при этомъ

такъ плотно связывае тѣ химически воду, что послужило въ него желѣзо, не можетъ перейти въ состояніе окисленія, т. е. извлечь изъ отвердѣвшаго цементнаго раствора воду и разложить ее на составныя части.

Это заключеніе подтверждено многими длинными опытами, между прочими, официальными констатирующими протоколами изысканій въ Бреславлѣ, надъ конструкціями по системѣ Монье, когда эти конструкціи съ увеличеніемъ нарузокъ, наконецъ, разрушались. При этомъ обнаруживали въ желѣзныхъ частяхъ, то на стѣхъ послѣднихъ никогда не замѣчалось и признаковъ ржавчины.

При соединеніи такихъ разнородныхъ, хотя и прекрасныхъ матеріаловъ, какъ и цементъ и желѣзо, естественно возникаетъ сомнѣніе въ возможности хорошаго сцепленія ихъ между собой (дверханости желѣзныхъ частей обыкновенно бываетъ весьма гладкими). Съ этимъ и возможно сопряженіе этихъ матеріаловъ заодно. Поэтому казались бы, на примѣръ, что плитка Монье, подвергнутая изгибальнымъ усиліямъ на нарузки, должна выдерживать меньшіе грузы, чѣмъ таковая же плитка изъ чистаго цемента. Плитка бѣлая, потому что въ нее посторонняго тѣла, не связаннаго съ цементомъ, только ослабитъ поперечное сѣченіе плитки.

Внѣшние опыты убѣждаютъ однако въ обратномъ: вложеніе желѣзной проволоки увеличивало сопротивленіе плитокъ на изгибъ въ 3—5 разъ. До какой степени сильна связь между цементомъ и желѣзомъ, можно видѣти изъ специальныхъ опытовъ, которые съ этой цѣлью были произведены въ Бреславлѣ, въ 1886 году: два раза пытались изъ цементной бѣлосины, пробывшей на воздухѣ около 12-ти лѣтъ, извлечь проволоку, толщиною въ 7 миллиметровъ и оба раза напрасно, въ первый разъ изломался захватывавшій рычагъ подъ грузомъ въ 1050 килогр., а второй — при натяженіи въ 1,300 килогр. отломался конецъ желѣзной проволоки, выходящий изъ цементнаго тѣла бѣлосины. Упомянемъ кстати, что на обнаруженной желѣзной части желѣзной проволоки не было замѣчено ни малѣйшихъ признаковъ ржавчины.

Естественно также сомнѣніе въ огнестойкости конструк-

ции Монье, т. е. она еще, при сильном возвышении температуры, неодинаковости расширения цемента и железа и возможности вследствие этого, разрушения этих конструкций. Многочисленные опыты, однако, несколько не оправдывают этих опасений, а напротив, совершенно их опровергают.

Так, во время специальных испытаний надъ системой Монье, въ Бернѣ въ 1880 г. были между прочимъ изготовлены цементный кубикъ въ 20 сантиметровъ, въ который съ вѣшанъ железный прутъ, толщину въ 8 мм., кубикъ раскалили и начали вытягивать изъ него этотъ прутъ, но кончилось тѣмъ, что рычагомъ, захватывавшимъ прутъ, самъ раскалываясь, тронулся и при натяжении въ 1,200 килограммъ оборвался. Отсюда видно, что сила сцепления между железомъ и цементомъ не слабѣетъ при самыхъ высокихъ температурахъ. Это явление можно объяснить только одинаковостью расширения обоихъ тѣлъ, при одинаковомъ возвышеніи температуръ. Отсюда видно, что относительно огнестойкости, конструкции Монье не представляютъ даже ничего лучшаго. Того же, какъ известно, нельзя сказать относительно железныхъ балокъ, стропиль и проч., въ томъ видѣ, какъ они обыкновенно употребляются въ гражданскихъ и другихъ сооруженияхъ.

Внѣшнѣйшая воиства конструкции Монье, въ соединеніи съ огромною прочностью ихъ, при незначительномъ собственномъ вѣсѣ, до истинѣ, позволяютъ считать ихъ долговѣчными. Цементъ, какъ известно, съ теченіемъ времени, не только не теряетъ способности сопротивляться внѣшнимъ усиліямъ атмосфернымъ влияніямъ, но, напротивъ, того, приобретаетъ ее въ болѣе и степени. Железо, заключенное въ цементную оболочку, не теряя своихъ прекрасныхъ качествъ, освобождается отъ недостатковъ, которіе ему присущи во время нахождения въ водѣ и огнѣ; поэтому систему Монье можно безъ преувеличенія назвать неизмѣняемою и рекомендовать для всякаго рода построекъ. Система Монье оказывается особенно выгодною при устройствѣ резервуаровъ большаго размѣра, каковы азиметры, водоемы и проч., которые, будучи сооружаемы изъ камня, при слабыхъ грунтахъ требуютъ очень прочныхъ фундаментовъ. Поэтому, во Фран-

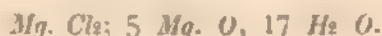


ни для указанных сооружений отдается предпочтение железно-цементной конструкции, а в Германии, при исправлении поврежденных резервуаров, находят более выгодным вводить в них кожухи Монье, чѣмъ перекладывать стѣны этихъ резервуаровъ.

**§ 40. Стѣны изъ пазъ ксидолита.** Съ 1888 года заграничен ввезеть въ большое употребленіе новый строительный материалъ (Steinholz) камень-дерево, *ксидолитъ*.

Материалъ этотъ изобрѣтенъ инженеромъ Кендальемъ, живущимъ въ Дрезденѣ. Ксидолитъ получается при весьма сильномъ прессованіи древесныхъ, химически обработанныхъ спиловъ, соединенныхъ въ пластичную массу минеральнымъ цементомъ хлоро-окиси-магнія.

Извѣстно, что магнезія съ растворомъ хлористаго магнезія образуетъ *Hidrat d'Oxyclosr.*



Строить пропорція составныхъ частей и напѣжанность прессованнаго древеснаго пресса производить материалъ, химически совершенно въ продолженіи 24 часовъ.

Техника, обработка ксидолита состоитъ въ вымачиваніи его удавленіи, въ вентилируемомъ помѣщеніи, въ продолженіи 3-хъ мѣсяцевъ, послѣ чего ксидолитъ можетъ быть употребленъ какъ строительный материалъ и, между прочимъ, для облицовки стѣнъ. Сохраняя упругость и не теплопроводности дерева, онъ приобретаетъ плотность камня, становится негорюдымъ и малопроницаемымъ для сырости. Ксидолитъ не есть огнеупорный, огнепостоянный материалъ, но онъ огнеупоренъ въ такой степени, что не загорается въ самомъ сильномъ пламени и лишь медленно обугливается, теряя конечно свою плотность. Это также и не материалъ для гидротехническихъ сооружений, но погруженный въ воду въ продолженіи 3-хъ сутокъ не впитываетъ ее въ себя болѣе 6%. Такъ какъ ксидолитъ остается неизмѣняемымъ отъ атмосферныхъ вліяній, то онъ можетъ быть употребленъ для наружныхъ частей зданій.

Вслѣдствіе значительной плотности онъ обезпеченъ отъ губчатой плесени.

Ксилолитъ обрабатывается какъ твердое дерево, его можно строгать, обтачивать и сверлить обыкновенными инструментами. Приготавливается ксилолитъ въ видѣ плитъ, площадью въ 1 кв. метръ, при толщинѣ 5, 7, 8, 10, 13, 20 и т. д., до 30 миллиметровъ (отъ  $\frac{1}{2}$  до 3 дюймовъ).

Ксилолитовыя плиты окрашиваются во время самого ихъ изготовления прибавленіемъ различныхъ красокъ въ самой массѣ, изъ которой они прессуются, а потому сдѣланныя изъ нихъ стѣны не требуютъ окраски. Изъ разноцвѣтныхъ плитъ, различной величины, можно составлять весьма разнообразныя и красивыя рисунки.

Щели между плитами замазываются казеиновой замазкою изъ свѣжаго творога, промытаго водою для удаленія кислоты и смѣшаннаго съ негашенною известью и кварцевымъ порошкомъ. При употребленіи хорошо выдержаннаго матеріала, совершенно высохшаго, плиты могутъ быть настолько плотно уложены, что не будутъ щелей, требующихъ замазки. Ксилолитъ не только возможно обрабатывать столярными инструментами, но при самомъ изготовленіи изъ него плитъ можно его штамповать, что допускаетъ вытѣлку на ихъ поверхности сложныхъ орнаментовъ и барельефовъ. Прочность этого матеріала допускаетъ, безъ боязни порчи, наносить на немъ живопись. Для обшивки стѣнъ употребляются плиты въ 7 миллиметровъ толщиною, которыя прикрѣпляются къ обрѣшеткѣ деревяннаго или металлическаго скелета — винтами. Такая обшивка замѣняетъ штукатурку и особенно хороша при сырыхъ зданіяхъ. Опытъ такой обшивки стѣнъ сдѣланъ въ С.-Петербургѣ, въ конюшняхъ Аничковскаго дворца.

Въ сырыхъ помѣщеніяхъ, напримѣръ, въ подвалахъ, въ которыхъ сырость проникаетъ не только изъ подъ пола, но и черезъ стѣны, полезно устраивать облицовку стѣнъ изъ ксилолитовыхъ плитъ, оставляя промежутокъ между стѣною и облицовкою для вентиляции, устраняющей скопленіе сырости въ стѣнахъ. Вообще, относительно примѣненія ксилолита въ строительномъ дѣлѣ, надо сказать слѣдующее: ксилолитъ представляетъ собою вполне пригодный матеріалъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда особенно важными условиями

являются не загоряемость, а равно и непроницаемость для сырости и миазмовъ.

При всѣхъ своихъ достоинствахъ кедролитъ имѣетъ также свои недостатки, весьма впрочемъ несущественные, а именно:

1) Вѣдливость. значительной плотности материалъ этотъ не впитываетъ въ себя влагу, которая, въ случаѣ помѣщения плитъ въ сыромъ покоѣ, осаждаегя на поверхности плитъ въ видѣ капель. Кедролитовыя плиты потѣютъ какъ стекло, хотя обстоятельство это не оказываетъ ни малѣйшаго влияния на прочность материала, все же оно остается нежелательнымъ и для утѣренія его слѣдуетъ покрывать плиты маслянымъ масломъ, для чего плиты нужно предварительно обтереть сухими опилками и просушить въ отапливаемомъ помѣщеніи.

2) Преобладающая вѣдчивость свойства дерева служатъ причиною того, что болѣе тонкія плиты (до 13 миллиметровъ—12 дюйма) подвержены отчасти коробленію, при неравномерномъ дѣйствіи на нихъ тепла и сырости, поэтому такія тонкія плиты не употребляются въ работу на разрывъ, а прикрѣпляютъ въ два винтами или гвоздями, тогда какъ болѣе толстая плита не коробится и поэтому могутъ быть указаны ея свойства на разрывъ.

Относительно сопротивленія кедролита раздавливанію, изъому и разрыву были произведены опыты въ механической лабораторіи Института Пути Сообщенія, причемъ по среднимъ выводамъ оказалось:

Временное сопротивленіе раздавливанію получилось отъ 470 до 400 килограмм. на квадрат. сантиметр. Образцы для сжатія были доставлены двухъ сроковъ, одни мѣсяць спустя послѣ ихъ изготовленія, а другіе, продолжавшіе болѣе мѣсяца. Сопротивленіе вторыхъ образцовъ оказалось нѣсколько больше первыхъ; вообще въ русскихъ мѣрахъ сопротивленіе тѣхъ и другихъ оказалось отъ 105 до 125 пудовъ на квадратный дюймъ.

Сопротивленіе на разрывъ, въ среднемъ, оказалось 104 килограмм. на квадрат. сантим. (около 40 пуд. на квадрат. дюймъ) и измѣнялось въ отдѣльныхъ образцахъ отъ 97 до 112 ки-

тограммъ. Испытаніе ксилолита на переломъ съ силой, приложенной посрединѣ, при примѣненіи известной формулы для бруса на двухъ опорахъ, дало растягивающее напряженіе въ крайнихъ частяхъ въ крупныхъ образцахъ 245 килогр., или 9 пуд. на кв. дюймъ; при непосредственномъ же растяженіи крупныхъ образцовъ получилось 41 пудъ, въ малыхъ же брускахъ, испытанныхъ черезъ мѣсяць и болѣе, со времени приготовленія, получилось 172 килогр., или 72 п. и 96 п.

При опытахъ, произведенныхъ 25 февраля 1888 г. въ Берлинской королевской лабораторіи для испытанія строительныхъ материаловъ опредѣлилось: что сопротивленіе ксилолита разрыву = 251 килограммъ на 1 кв. сантиметръ (9) п. на 1 кв. дюймъ) и сопротивленіе раздробленію = 354 килогр. на 1 кв. сантиметръ (337 п. на 1 кв. дюймъ).

Въ той же лабораторіи были произведены опыты относительно степени постоянства состава ксилолита, при дѣйствіи на него различныхъ кислотъ и щелочей, а также относительно сопротивленія его дѣйствию огня. Испытанія эти дали во всѣхъ отношеніяхъ блестяще результаты. Были произведены слѣдующіе опыты:

1) Нарѣзали въ водѣ, въ точки кипѣнія и, спустя нѣкоторое время, быстро охлаждали погруженіемъ въ холодную воду.

2) Варили въ продолженіи 1-го часа и. водѣ съ 15% углекислоты и нѣсколько разъ быстро охлаждали; при этомъ вода оставалась совершенно прозрачною.

3) Варили  $\frac{1}{2}$  часа съ 5% щелочи.

4) То же, съ прибавленіемъ 1% сѣрной кислоты аммонія.

5) То же, съ 2% желѣзнаго купороса, 2% мѣднаго купороса и 10% иваринной соли.

При этомъ образчики не уменьшались въ вѣсъ и не измѣнялись въ своемъ строеніи. Точно также остался безъ измѣненія образчикъ, помѣщенный на 1 часъ въ сжатый водяной паръ.

6) Образчики, потертые на 75 часовъ въ 2% соляную кислоту и послѣ того на 50 час. въ 3% соляную же кислоту,

уменьшились въ вѣсѣ на 2,3%. Кремки ихъ при этомъ не пострадали.

7) При 4-хъ часахъ обработки въ паровой банѣ чистой, 4° о соляною кислотокъ, получилась прозрачная жидкость, которая, при испытаніи баритовыми солями, не показала присутствія вредныхъ выщелачиваній.

Количество принятой воды, въ процентахъ вѣса:

по простейству 12 часовъ. . . . . 2,5%

„ „ 216 „ . . . . . 4,5%

Удельный вѣсъ 1,553, соответствуетъ полемому шпату — кварцу.

Строение — однородное, плотное, чешуйчато-зернистое.

Сопротивленіе дѣйствію огня:

Двѣ плитки были подвергнуты своею плоскою стороною въ продолженіи 3-хъ часовъ дѣйствію газоваго пламени бунзенской горѣлки, причѣмъ воспламененія не послѣдовало.

Плитки обуглились въ частяхъ, подвергшихся непосредственному дѣйствію пламени; остальная же ихъ часть даже не накалилась. По лѣ того 3 кубика въ 7,10 × 7,10 × 7,10 сантиметровъ были положены на 5 часовъ въ пламя каменнаго угля и не загорѣлись, хотя раскалились до красна; вынутые изъ пламени — не рассыпались; ребра нѣсколько выкрошились, съ удара мотылька въ 2 килогр. (5 фунт.) вѣсомъ кубики разбивались. Поверхность кубиковъ спарывалась потемъ, внутри же они остались болѣе крѣпкими и потемъ не спарывались.

Материалъ легко обрабатывается пилою, рубанкомъ, стамескою, коловоротомъ, распиломъ и напильникомъ; но нельзя вбивать гвоздей и сверлить буравникомъ.

Въ виду всего вышеизложеннаго, слѣдуетъ замѣтить, что по повиднѣ этого материала не было еще времени для всесторонняго испытанія на практикѣ всѣхъ разнообразныхъ примѣненій его въ строительномъ дѣлѣ, но можно съ увѣренностью сказать, что въ короткое время ксилолитъ войдетъ во всеобщее употребленіе при постройкахъ частныхъ и общественныхъ зданій, особенно, если найдено будетъ возможнымъ уменьшить его стоимость, которая въ настоя-

нее время слишком высока (12.47 коп. 1 квадрат саж. для обшивки стѣнъ).

§ 41. **Перегородки или переборки.** Для подраздѣленія на части внутреннихъ пространствъ, согласно назначенію здания, устраиваются, какъ пояснено выше, внутреннія капитальныя стѣны. По подраздѣленію внутренней площади здания исключительно одними капитальными стѣнами, представляеть значительныя неудобства: во первыхъ, увеличивается количество фундаментовъ, необходимыхъ для основанія капитальныхъ стѣнъ, во вторыхъ, внутреннія капитальныя стѣны, по своей толщинѣ занимають много мѣста и тѣмъ стѣсняють полезную площадь помещения и, наконецъ, въ третьихъ, расположеженіе комнатъ одного этажа не всегда соотвѣтствуетъ расположенію ихъ въ нижнемъ и въ слѣдующихъ верхнихъ этажахъ, вслѣдствие чего пришлось бы ставить въ нѣкоторыхъ мѣстахъ стѣны *на выщ.* т. е. такъ, что подъ ними не находилось бы непосредственныхъ подпоръ. Кромѣ вышеизложеннаго, при деревянныхъ строеніяхъ, слишкомъ частыя перерубки бревенъ наружныхъ стѣнъ, для сопряженія ихъ съ внутренними стѣнами, могутъ ослабить прочность наружныхъ стѣнъ. Вотъ причины, вслѣдствие которыхъ внутреннія капитальныя стѣны примѣняются для подраздѣленія внутренней вмѣстимости здания, только въ случаяхъ безусловной необходимости, напримѣръ, для устойчивости здания, связывая между собою поперечными капитальными стѣнами продольныя стѣны значительной длины, для получения возможности проводить дымовыя трубы, для слѣдъ, свѣтовъ или балокъ, для отдѣленія холоднаго пространства стѣтъ, **теплаго и проч.**

Во всѣхъ остальныхъ случаяхъ, для подраздѣленія внутреннего пространства здания на части примѣняются **слабыя стѣнки**, извѣстныя подъ названіемъ *перегородокъ* или *переборокъ*.

По роду матеріала, изъ котораго устраиваются перегородки, онѣ могутъ быть: деревянныя, чашеверковыя, каменные, кирпичныя и горшечныя.

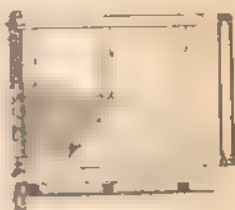
Самыя простыя и обыкновенныя деревянныя перегородки дѣлаются изъ накатника, т. е. брезента, толщиной 3—4

вершка, пластинъ или кокорь. Онѣ состоятъ изъ верхаго и нижняго обвязочнаго бруса, вытесанныхъ изъ 5 вершкового бревна, вдѣланныхъ концами въ боковыя стѣны и прикрѣпленныхъ желѣзными закрѣпами. чер. 404 (текст).

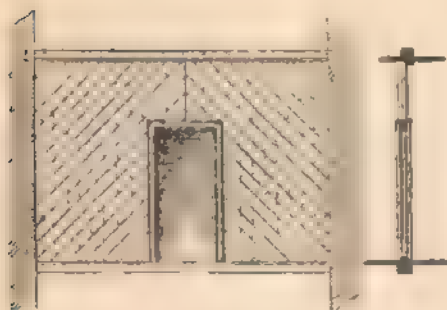
Въ обѣихъ обвязкахъ вынуты шпунты, въ которые вставляются концы накатника, пластинъ или кокорь, подтесанные, плотно прижатые и сопряженные между собою вставными шипами. Пазы прокладываются пенкою и окон-



Чер. 404



Чер. 405



Чер. 406.



Чер. 407

пачиваются. Такая перегородка, при чи той отѣлкѣ, обивается драпью и штукатурится. Если перегородки должны отѣлять холодное пространство отъ теплаго, то стойки обиваются войлокомъ. Такая перегородка употребляется при возведеніи строеній какъ каменныхъ, такъ и деревянныхъ. Въ нижнемъ этажѣ онѣ основываются на ступляхъ или на балкахъ, поддерживаемыхъ ступнями. На такой переборкѣ можетъ быть поставлена переборка слѣдующаго этажа и т. д. Но если переборки втораго этажа не соотвѣтствуютъ



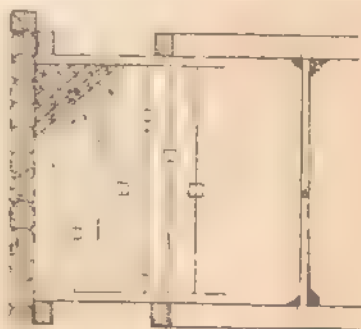
перегородкамъ этажа, расположеннаго внизу, то перегородки основываются на половыхъ балкахъ.

Болѣ легкія перегородки, такъ называемыя *обшивныя*, дѣлаются изъ стоекъ и обвязокъ, вѣтсанннхъ въ видѣ брусевъ изъ 5-вершковыхъ бревень и обшитыхъ съ обѣихъ сторонъ полустылыми однодюймовыми досками, чер. 405 и 406 (текстъ).

Стойки, концы которыхъ входятъ шипомъ въ гнѣзда обвязочныхъ брусевъ, разставлены на взаимномъ разстояніи 2-хъ аршинъ; обшивочныя доски располагаются или горизонтальными рядами, чер. 405 (текстъ), или въ елку, чер. 406 (текстъ), онѣ предварительно раскалываются. Для отдѣленія



Чер. 405



Чер. 406

холоднаго пространства отъ теплаго не слѣдуетъ примѣнять такихъ перегородокъ, или, въ случаѣ необходимости, обшивать ихъ съ обѣихъ сторонъ войлокомъ. При перегородкахъ значительныхъ размѣровъ, обвязки прикрѣпляются къ стѣнамъ желѣзными якорями или закрѣпками, стойки же скрѣпляются въ мѣстахъ сопряженій съ обвязками желѣзными скобами, чер. 407 и 408 (текстъ).

Такъ называемыя *однатыпныя* перегородки состоятъ изъ одного ряда досокъ, толщиною отъ 2½ до 3 дюймовъ, соединенныхъ между собою вставными шипами. Концы досокъ укрѣпляются между планками, прибиваемыми къ половымъ, потолочнымъ балкамъ, чер. 409 (текстъ). Планки эти выступаютъ съ обѣихъ сторонъ, изъ плоскости перегородки; выступы эти скрываются сверху — комнатнымъ карнизомъ, а

сниму — напико в стѣ аннемъ илииномъ. Перегородки, по сшивкѣ ихъ краѣю, штукатуруются.

*Чистые или старинныя перегородки* дѣлаются въ тѣхъ стѣнахъ, когда какая нибудь комната, уже по окончательной ея отдѣлкѣ, должна быть раздѣлена на части. Чистыя перегородки, обыкновенныя, не доводятъ до конца комнаты, съ той цѣлю, чтъ бы свѣтъ и теплота могли распространяться по всемъ отѣламъ комнаты. Чистыя перегородки устраиваются изъ досокъ, онѣ могутъ быть гладкія или филеичатыя.

Гладкія, чистыя перегородки дѣлаются изъ чисто-обрезныхъ  $1\frac{1}{2}$  дюймовыхъ досокъ, шириною до 5 вершковъ, склеенныхъ въ шиты, которые входятъ въ шпунты верхней и нижней обвязки. Последняя закрываются внизу плинтусомъ или галтелью, а вверху небольшимъ карнизомъ. Во избежаніе щелей, при высыхании досокъ, послѣднія должны быть возможно сухія. Чистыя, гладкія перегородки не штукатурятся, а ихъ окрашиваютъ масляной краской или оклеиваютъ боями. *Филеичатыя* чистыя перегородки устраиваютъ, прибавляя нижній брусокъ въ видѣ галтели къ полу и укрѣпляя верхній брусокъ, обдѣланный въ видѣ карниза въ стѣнѣ. Между этими брусками вставляются плиэстры, а въ промежуткахъ между ними — *филеичатыя шиты*. Для верхней и нижней обвязки употребляются бруски, толщиною 3" или доски, отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 дюймовъ, распиленные по длинѣ на 2 или на 3 части. Обвязки шитовъ дѣлаются изъ 2-хъ дюймовыхъ досокъ, а на шиты обыкновенно назначаются  $1\frac{1}{2}$  дюймовыя доски. Перегородки эти или окрашиваютъ масляными красками или покрываютъ лакомъ. Такія перегородки имѣютъ болѣе примѣненіе въ банковыхъ конторахъ, номерахъ гостиницъ, въ ватерклозетахъ и проч., чер. 410, 411 и 412 (текстъ).

Обвязки чистыхъ перегородокъ прикрываются къ стѣнкамъ жесткими закрѣлками, а нижняя галтель прибивается къ полу, черезъ аршинъ 4 дюймовыми, костыльковыми гвоздями.

Смотря по роду примѣненія, филеичатыя неокрашенные перегородки дѣлаются изъ ясеневаго, дубоваго и сѣрховаго дерева.

Филленчатыми деревянными шитами обдѣлываютъ, иногда, нижнія части (на высоту отъ  $1\frac{1}{2}$  до 3 аршинъ) каменныхъ стѣнъ внутри здания. Такія обдѣлки называются *деревянными панелями*. Ихъ особенно часто примѣняютъ въ помѣщеніяхъ, предназначенныхъ для многочисленныхъ собраний, каковы: церкви, пассажирскія залы въ вокзалахъ, залы для биржевыхъ собраний, фойе въ театрахъ и проч. чер. 412 (текстъ).



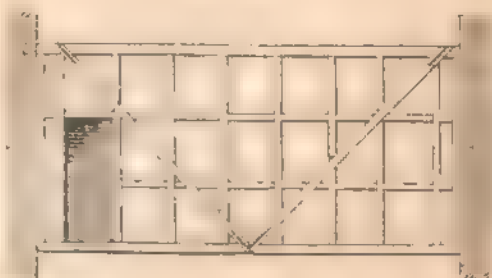
Чер. 410.



Чер. 412



Чер. 411

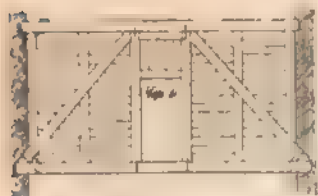


Чер. 413

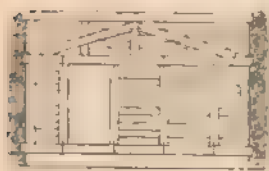
Всякаго рода перегородки изъ доски основываются на половыхъ балкахъ.

При значительныхъ пролетахъ внутреннихъ помѣщеній, отдѣляемыхъ перегородками и при большихъ размѣрахъ самихъ перегородокъ, въ видахъ уменьшенія давленія, производимаго перегородками на находящіяся внизу балки, пере-

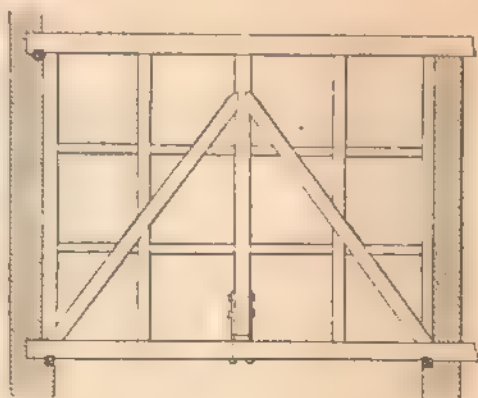
даютъ весь грузъ перегородокъ на боковыя каменные стѣны, посредствомъ разгрузныхъ подкосовъ или шпренгелей. На чер. 413—418 (текстъ) показано устройство шпренгелей для различныхъ случаевъ, а именно: когда двери находятся посрединѣ перегородки, когда онѣ устроены съ краю, и когда вовсе нѣтъ дверей въ перегородкѣ.



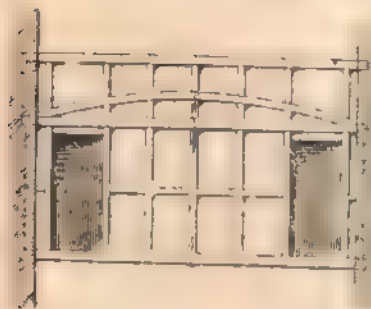
Чер. 414



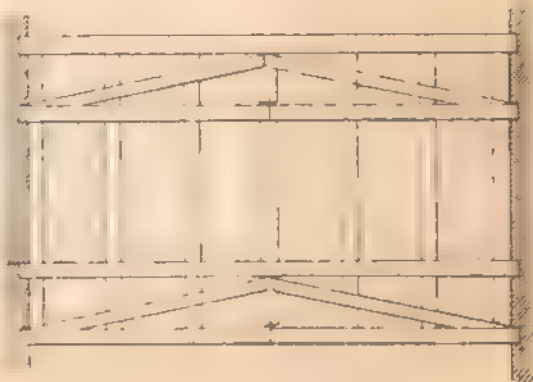
Чер. 415



Чер. 417.



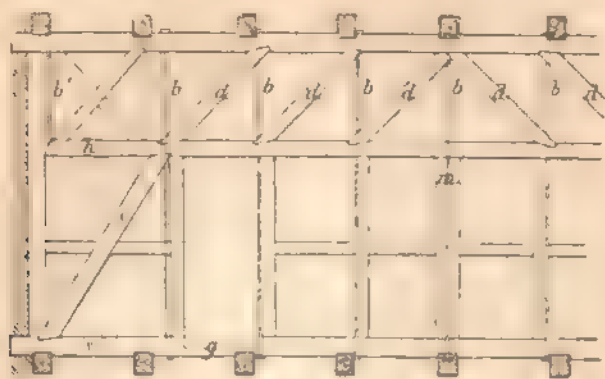
Чер. 416



Чер. 418.

Железные хомуты въ шпренгеляхъ, прикрѣпленные къ нижней части среднихъ стоекъ, поддерживаютъ нижній обвязочный брусъ и предупреждаютъ, такимъ образомъ, его из-

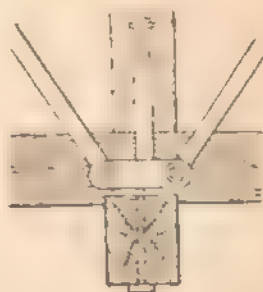
ибъ. На чер. съ 419—423 (текстъ) показаны перегородки, подтянутыя желѣзными полосами.



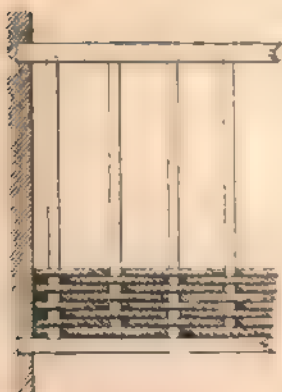
Чер. 419



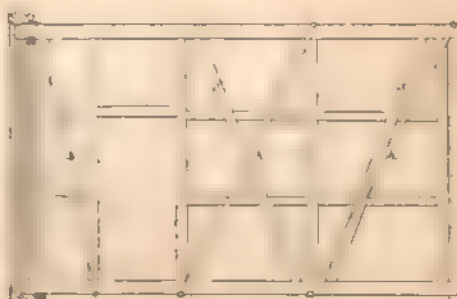
Чер. 420



Чер. 421



Чер. 424.



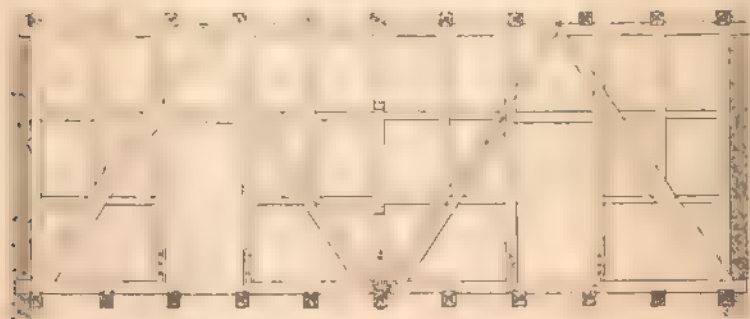
Чер. 422.

Въ верхнемъ этажѣ, имѣющемъ обыкновенно малую высоту, часто приходится дѣлать двери во всю высоту пере-

городки; тогда шпренгель помѣщаютъ на чердакъ или подвѣшиваютъ перегородку къ стропильной связи, усиленной надлежащимъ образомъ.

Шпренгелевыя перегородки обшиваются съ обѣихъ сторонъ тонкими досками, обиваются драпью и штукатурятся.

Въ хозяйственныхъ и во всѣхъ вообще экономическихъ постройкахъ: глиняныхъ, известково-песчаныхъ, землебитныхъ и проч. перегородки могутъ быть устраиваемы изъ плетня. Для этого кладется на фундаментъ или на стѣлы обвязочный брусъ, чер. 424 (тексть). Подъ потолкомъ, противъ нижняго бруса, утверждается другой такой-же брусъ. Въ обоихъ вынимаютъ пазы и вставляютъ въ нихъ колья.



Чер. 423

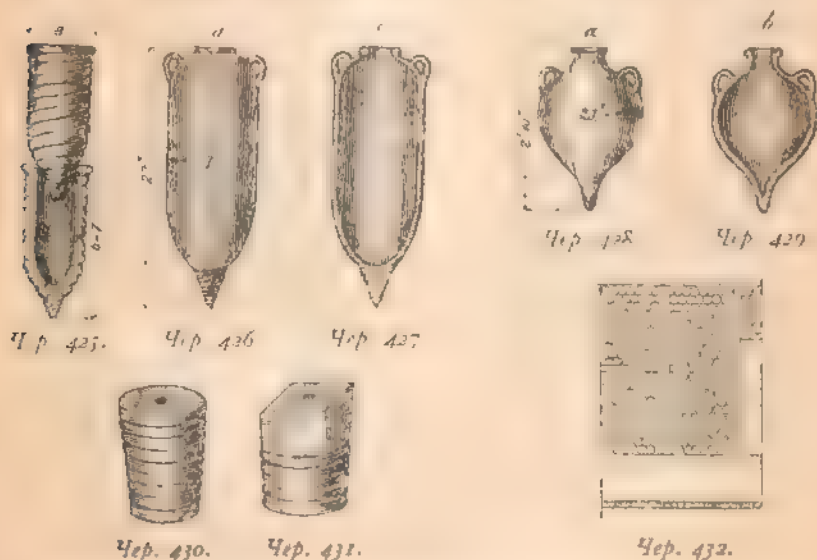
Колья оплетаются соломой, обмоченною въ разболтанную глину, и потомъ, обѣ стороны сглаживаются ровно посредствомъ глиняной штукатурки.

Въ другихъ мѣстахъ устраиваютъ перегородки слѣдующимъ образомъ: въ нижнемъ и верхнемъ обвязочныхъ брускахъ просверливаются дыры, на разстояніи  $\frac{3}{4}$  аршина одна отъ другой; въ эти дыры вставляютъ толстыя колья и забираютъ ихъ (въ переплеть) тонкими жерями (1 и  $1\frac{1}{2}$  вершковыми). очистивъ ихъ предварительно отъ коры. Потомъ, съ обѣихъ сторонъ стѣнки набиваютъ глиняную массу, приготовленную также, какъ для глиномятныхъ стѣнъ и, наконецъ, по высушкѣ ея, штукатурятъ.

Описанныя выше перегородки отличаются своею легкостью,

но имѣють тотъ недостатокъ, что по свойству материала — удобосгораемы.

Кирпичныя или каменныя (изъ штучнаго камня) перегородки — грузны, требуютъ устройства особыхъ фундамен-товъ, а при малой толщинѣ ихъ не устойчивы. Чтобы полу-чить возможность устраивать перегородки, толщиною въ  $\frac{1}{2}$  и въ 1 кирпичъ, значительной высоты и при какомъ-бы ни было протяженіи, скелетъ перегородки дѣлають изъ дерева



или желѣза. Такъ какъ кладки изъ пустотѣлаго кирпича легче кладки изъ обыкновеннаго кирпича, то при устройствѣ кирпичныхъ перегородокъ употребляютъ преимущественно кирпичъ пустотѣлый.

Горшечная кладка въ 15 разъ легче кирпичной, а потому перегородки изъ горшковъ, скрѣпленныхъ легкимъ металличе-скимъ скелетомъ, имѣють преимущество предъ всеми описанными выше способами устройства перегородокъ. Они не гни, не сгораемы и могутъ быть вполне безопасны, какъ — относительно прочности, такъ и относительно дѣйствія огня, примѣняемы во всѣхъ постройкахъ.

Форма горшковъ обозначена на чер. 425 — 431 (текст).

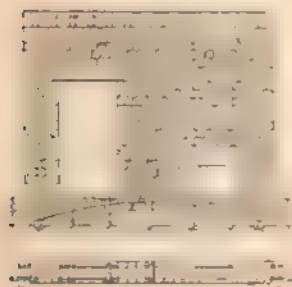


На чер. 433 (текстъ) показана горшечная перегородка, въ которой для большей прочности ряды горшковъ проложены кирпичными рядами.

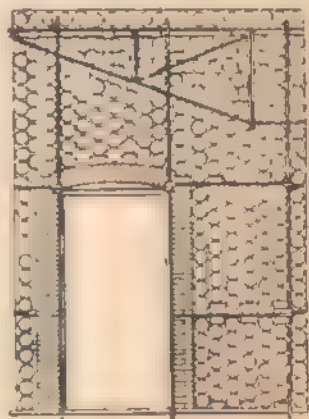
Чер. 432 (текстъ) представляет горшечную перегородку съ деревяннымъ скелетомъ.

На чер. 434 (текстъ) показанъ примѣръ устройства горшечной перегородки съ желѣзнымъ скелетомъ, подвѣшеннымъ къ желѣзному шпренгелю.

По своимъ свойствамъ: легкости и неудобовозгаемости, для устройства фахверковыхъ перегородокъ, съ деревяннымъ или металлическимъ скелетомъ, съ пользою можетъ быть



Чер. 433



Чер. 434

примѣняемъ ксилолитъ въ плитахъ, толщиной въ 7 миллиметровъ, прикрѣпленныхъ къ скелету винтами.

При горшечныхъ и ксилолитовыхъ перегородкахъ нельзя вбивать въ нихъ гвоздей для подвѣшивания зеркалъ, картинъ и проч.

Кирпичная и горшечная перегородки въ нижнихъ или подвальныхъ этажахъ основываются на особыхъ фундаментахъ; въ слѣдующихъ этажахъ, если имѣются своды, то они могутъ быть основаны на утолщеніяхъ сводовъ. Если-же не имѣется сводовъ, то перегородки эти основываются на деревянныхъ или желѣзныхъ шпренгелиныхъ баткахъ.

## ГЛАВА III.

### ОТДѢЛЬНЫЯ ПОДПОРЫ.

§ 42. а) *Основнѣя понятія.* При возведеніи зданія нерѣдко приходится выводить вертикальныя ихъ части такимъ образомъ, чтобы онѣ служили только для поддержанія горизонтальныхъ и сводчатыхъ покрытій, не отдѣляя, подобно стѣнамъ, внутренняго пространства. Такие случаи имѣютъ мѣсто при устройствѣ галлерей, портиковъ, сводовъ, куполовъ, навѣсовъ, балконовъ и проч., чер. 471 и 474 (атласъ).

Случается также, что горизонтальное покрытие, половыя и потолочныя балки, стропила и проч., при слишкомъ значительной ширинѣ пролета, требуютъ, кромѣ стѣнъ, промежуточныхъ точекъ опоры. Во всѣхъ этихъ случаяхъ является необходимость, кромѣ стѣнъ, устраивать отдѣльныя подпоры, извѣстныя подъ общимъ названіемъ *столбовъ*.

Имѣя въ виду, что форма тѣла равнаго сопротивленія, подверженнаго сжатию, представляетъ въ поперечномъ сѣченіи кругъ, а въ продольномъ—цилиндръ, у которой ширина посрединѣ больше, чѣмъ по концамъ; очевидно, что самою рациональною формою отдѣльной подпоры, будетъ: форма крутоваго цилиндра и что небольшое утоненіе къверху или книзу столба не уменьшаетъ его прочности. Такие столбы называются *колоннами*, чер. 473 (атласъ).

б) Колонны, имѣющія въ планѣ поперечное сѣчение въ видѣ квадрата или прямоугольника и будучи, частью, вѣланнѣми въ прилегающую къ нимъ стѣну, называются *пиластрами*, чер. 475 (атласъ).

Пилястры употребляются:

а) для означенія и утолщенія угловъ стѣнъ и оконечностей ихъ, въ этомъ случаѣ ихъ называютъ *антами*, чер. 476 и 481 (атласъ).

б) для поддержания верхняго горизонтальнаго покрытія, соединяющаго рядъ колоннъ со стѣною, чер. 475 и 481 (атласъ) и

с) для украшенія и подраздѣленія стѣнъ на части, чер. 484 и 483 (атласъ).

Колонны, вѣланныя частью въ стѣну, носятъ названія *полуколоннъ*, чер. 476 и 477—479 и 487 (атласъ).

с) Столбы, имѣющіе въ планѣ форму квадрата, прямоугольника или многоугольника и служащіе для опоры арокъ или сводовъ называются *устоями*, чер. 474—488—490 (атласъ). Въ случаяхъ очень значительныхъ размѣровъ устоевъ, какъ напримѣръ, при церковныхъ куполахъ, ихъ называютъ *пилонами*, чер. 491—494 (атласъ).

Кромѣ пилоновъ, при постройкахъ церквей церковно-византійскаго стиля, употребляются особыя подпоры, называемыя *балюстрадами*, чер. 495 (атласъ); тоже самое названіе носятъ столбики въ балюстрадахъ и перилахъ лѣстницъ. По роду матеріала, изъ котораго устраиваются столбы или колонны, они могутъ быть каменные, кирпичные, деревянные и металлические. Для каменныхъ колоннъ исключительно придается форма цилиндрическая съ утонченіемъ вверху, чер. 471 и 473 (атласъ). Кромѣ преимущества, которое представляетъ эта форма относительно прочнаго сопротивленія, она представляетъ тѣ выгоды, что при одинаковой степени сопротивленія, со столбами прочихъ формъ, менѣе всѣхъ занимаетъ мѣста, что очень важно во внутренности зданія и ряды круглыхъ колоннъ, менѣе другихъ столбовъ, закрываютъ предметы, за ними находящіеся. Кирпичные столбы, для простоты сбѣлки и правильной перевязки, если они устраиваются изъ обыкновеннаго кирпича, предпочтительнѣе имѣютъ формы прямоугольной и многоугольной, чер. 488 (атласъ). По-

перечному сечению деревянных столбов придают форму квадрата, прямоугольника или многоугольника, по причине трудности обделки их в круглую форму. Для поперечного сечения металлических столбов употребляется форма:

а) круга, украшенного каннелюрами, чер. 480 (атлас);  
 б) кольцевое или трубчатое сечение, применяемое для высоких и сильно нагруженных колонн, так как при таком сечении увеличивается сопротивление боковому изгибу;

в) крестообразное сечение, съ выносок, применяемое для колонн особенной прочности, при которых не требуется особенно изящной наружности, напр. в фабричных зданиях, чер. 497 (атлас);

г) звёздообразное сечение, чер. 498 и 499 (атлас) и  
 е) сечение колонн из группы колонн дают очень красивые колонны, чер. 500 (атлас).

Изъ какого-бы материала не были устроены столбы или колонны, поперечное сечение их должно имѣть такіе размѣры, чтобы давление, претерпѣваемое каждою единицею площади его, не превосходило прочнаго сопротивления того материала, изъ котораго устроенъ столбъ или колонна. Предѣлы эти, выраженные числами и свойственные каждому изъ болѣе употребительныхъ материаловъ, помѣщены въ главѣ II настоящей книги (о стѣнахъ) и въ общихъ началахъ строительнаго искусства.

На основаніи практическихъ данныхъ, высота каменнаго столба не должна превосходить десяти его диаметровъ; столбы тонкихъ размѣровъ легко переламываются и не могутъ нести большого груза. Деревянные столбы, по упругости своей, могутъ быть толще; для нихъ допускается обыкновенно 15 диаметровъ, а въ случаѣ слабой нагрузки, напримѣръ, для поддержания навѣсовъ и до 30 диаметровъ. Чудотворные столбы, представляюще чрезвычайно большую сопротивляемость давленію, бываютъ очень тонкіе, сравнительно со столбами каменными и деревянными.

Столбы, вообще, могутъ выдерживать только одно вертикальное давленіе или-же вмѣстѣ съ тѣмъ и дѣйствіе силъ наклонныхъ.

Второй случай имѣетъ мѣсто при столбахъ, поддерживающихъ арки и своды: изучение формъ и размѣровъ столбовъ этого второго рода, называемыхъ устоями и пилонами, отнесено къ главѣ о сводахъ.

д) Къ числу отдѣльныхъ подпоръ могутъ быть отнесены употребляемые вмѣсто подпоръ статуи, изображающія женщинъ или мужчинъ; въ первомъ случаѣ ихъ называютъ *карнатидами*, *карфордами* чер. 502—505 (атласъ); во второмъ, — *пеламеними*, *атлантами*, *периполкими*, *невольниками*, чер. 506 (атласъ).

е) Въ большинствѣ случаевъ, горизонтальныя покрытия не подпираются непосредственно столбами или колоннами. Обыкновенно колонны соединяются между собой горизонтально положенными перекладинами, называемыми *архитравами*, чер. 525 (атласъ), или *арками*. Колонны, соединенныя архитравами, называются *колоннадами* а столбы или колонны, соединенныя арками, называются *аркадами*. Колоннады и аркады представляютъ собою *квасныя стѣны*. Формы и пропорции аркадъ указаны ниже (въ главѣ о сводахъ). Непосредственно надъ архитравомъ помѣщается гладкій поясъ, находящійся въ одной вертикальной плоскости съ *архитравомъ*—*называемый*:

б) *Фризъ*, чер. 525 (атласъ). Онъ не имѣетъ никакого полезнаго конструктивнаго значенія. Наружная и верхняя стѣна фриза служитъ мѣстомъ для помѣщенія разныхъ скульптурныхъ, лѣпныхъ и живописныхъ украшеній высшаго разряда, т. е. состоящихъ изъ историческихъ и аллегорическихъ изображеній, атрибутовъ или арабесковъ и проч., которыя имѣютъ непосредственную связь съ назначеніемъ зданія, чер. 477 и 479 (атласъ).

г) Надъ фризомъ обыкновенно устраивается наклонный выступъ изъ за лицевой плоскости фриза, имѣющій цѣлю защищать отъ дѣйствія дождя и снѣга всѣ части, подъ нимъ находящіяся. Выступъ этотъ называется *карнизомъ*, чер. 525 (атласъ).

Архитравъ, фризъ и карнизъ, вмѣстѣ соединенные, называются *антаблементомъ*. Антаблементъ можетъ быть полный, когда въ немъ заключаются вѣ три части, т. е. архитравъ,

травъ, фризь и карнизъ, и неполный, когда въ немъ недостаетъ фриза или карниза.

Антаблементы, помѣщаемые между двумя этажами колоннъ, имѣютъ такія-же части, какъ и антаблементы надъ однимъ рядомъ колоннъ, чер. 527 (атласъ), но карнизъ его долженъ быть проще и свѣсъ его менѣе, потому что въ этомъ случаѣ онъ, исполняя назначеніе между-этажныхъ поясковъ, долженъ имѣть и форму имъ подобную.

Отгнутая часть карниза замѣщается выкружкою, чер. 527 а, или поколемъ, чер. 534 б (атласъ), который возвышаетъ верхнія колоннады и открываетъ ихъ базы. Безъ него выступъ карниза нижняго этажа мѣшалъ-бы зрителю видѣть базы верхнихъ колоннъ. Подобные цоколи дѣлаются не только надъ карнизами антаблементовъ, но и вообще надъ всѣми карнизами, помѣщаемыми на такой высотѣ, что выступъ ихъ можетъ закрывать части, выше ихъ лежащія.

в) Обыкновенно ряды колоннъ ставятся на нѣкоторомъ возвышеніи. Возвышеніе это (тоже, что и цоколи подъ обыкновенными стѣнами) состоитъ изъ сплошной стѣнки (цоколя), чер. 271 (текстъ), или изъ нѣсколькихъ ступеней лѣстницы, окружающей зданіе, чер. 473 (атласъ), или наконецъ, изъ цоколя, прерываемаго частями лѣстницы. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ части цоколя, заключенныя между лѣстницами превращаются въ отдѣльныя подставы для каждой колонны или пары колоннъ и называются *подставками* чер. 478 и 487 ib.

Каждая изъ приведенныхъ выше составныхъ частей колоннады подраздѣляется еще на главныя и болѣе мелкія части.

г) Колонна подраздѣляется на три главныя части. Верхняя ея часть обыкновенно утолщенная, называется *капителю*, чер. 513 и 514 (атласъ). Капитель, принимая на себя непосредственное дѣйствіе нагрузки на столбъ и предназначенная передавать это дѣйствіе равномерно на всю площадь столба, должна имѣть достаточную прочность: по этой причинѣ ее часто дѣлаютъ изъ материала болѣе прочнаго, чѣмъ самъ столбъ. Если столбъ поддерживаютъ горизонтальныя перекладины, то капитель выступомъ своимъ уменьшаетъ

отчасти длину балки, покрывающей междустолбье. При деревянных и металлических столбах, расстояния между ними бывают довольно значительными и тогда, для подкрепления горизонтальной перекладины, соединяющей столбы, помещается подкладка, называемая подбалкою или кронштейномъ. Капитель, съ соответственно пропорциональными размерами и красиво обделанная, служитъ главнымъ украшеніемъ столба или колонны.

1) Уширенная внизу часть столба или колонны называется *базою*, чер. 514 (атласъ).

Она представляетъ ту пользу, что передаетъ на поддерживающую стѣну или пьедесталь давление, претерпѣваемое столбами, распределяя это давление на большую площадь, чѣмъ самъ столбъ. Но такъ какъ выступъ базы не можетъ быть великъ, безъ стѣсненія промежутковъ между столбами, то и польза, приносимая базами,—ничтожна, при прочномъ матеріалѣ стѣны, поддерживающей столбъ. Базы вошли въ употребленіе, единственно для удовлетворенія эстетическаго условія, по которому низъ столба долженъ симметрически соответствовать верхнему его утолщенію.

Нерѣдко встрѣчается употребленіе колоннъ безъ базъ, напримѣръ, у грековъ, при дорическихъ колоннахъ, чер. 538 (атласъ). Базы представляютъ тѣ неудобства, что во внутренности зданий, мѣшаютъ свободному около нихъ прохождению, а на фасадахъ строения, противопоставляя мелкия свои части прямому дѣйствію дождя и снѣга, скоро портятся, если для устройства ихъ не употреблены болѣе прочные матеріалы: гранитъ, мраморъ, бронза и проч.

Базы составляютъ утолщеніе не только нижней части колонны и столбовъ, но иногда и полныхъ стѣнъ. Базисъ, въ этомъ случаѣ, служитъ переходомъ отъ цоколя къ верхней части строения. База должна слѣдовать за всеми изгибами столба или стѣны, въ противоположность цоколю, который слѣдуетъ только за главными изгибами строения.

Базы обыкновенно употребляютъ на тѣхъ стѣнахъ, которыя украшены пилястрами или полуколоннами: въ подобномъ случаѣ база пилястры продолжается по стѣнѣ, сохраняя свою профиль. Кромѣ того базы употребляются



иногда на стѣнахъ, неимѣющихъ пилястръ, особенно надъ многостоящими покоемъ. База, идущая по стѣнѣ, при встрѣчѣ отверстія можетъ быть устроена различнымъ образомъ. Она можетъ упираться въ наличникъ, окружающій отверстие. Она можетъ быть загнута въ отверстіе, что очень неудобно при узкихъ отверстіяхъ и, наконецъ, можетъ быть загнута и уперта въ стѣну, чер. 520 (атласъ).

Формы капителей и базъ для пилястръ у грековъ были совершенно другія, чѣмъ для колоннъ, чер. 482 и 485 (атласъ). У римлянъ и итальянскихъ архитекторовъ, пилястрамъ давались тѣ же капители и базы, какъ и колоннамъ преобразованная ихъ изъ круглыхъ въ плоскіе, чер. 483, 484 (атласъ).

1) Средняя часть колонны, заключающаяся между базой и капителью, называется *стволомъ* или *стержнемъ* колонны, чер. 530 (атласъ), она составляетъ самую главную часть колонны, служа подпорку остальнымъ верхнимъ частямъ. Ось ствола должна быть отвѣсная прямой линіи. Витыя и винтовая колонны не представляютъ формы, соответственной назначенію подпоры.

Поперечное сѣченіе колонны должно быть круглымъ: стержни столбовъ бываютъ иногда квадратные, прямоугольные, а иногда и многоугольные, чер. 488 (атласъ). Стержни пилястръ выступаютъ изъ стѣны отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{3}$  своей ширины, но чаще на  $\frac{1}{4}$ . Анти имѣютъ обыкновенно всѣ стороны равныя, чер. 475, 476, 480 и 481 (атласъ). Высота колонны зависитъ отъ того выраженія, которое желаютъ, согласно назначенію здания, придать колоннамъ. Чѣмъ колонна легче и величественнѣе, тѣмъ высота ея должна быть болѣе; чѣмъ колонна массивнѣе, тѣмъ высота ея меньше. Вообще размѣры высоты колонны находятся въ зависимости отъ ея діаметра. Для измѣренія и сравненія высоты различныхъ системъ колоннадъ съ самыхъ древнихъ временъ, служитъ нижній радиусъ колонны, называемый *модулемъ*, подраздѣляемый на болѣе мелкія части, называемыя *партиями* или *минутами*.

Нѣкоторые изъ строителей дѣлятъ модуль на 12, 18, 24 и 100 частей. Намъ принимается, согласно Дюрану, раздѣленіе модуля на 24 парты.

Раз матривал и извая самая древняя постройки, произведенныя въ свѣтущія времена Греции и Рима, замѣчаютъ, что въ различнаго рода колоннахъ отношеніе между ихъ высотой и діаметромъ измѣнялось въ предѣлахъ отъ  $\frac{1}{6}$  до  $\frac{1}{10}$ , т. е., что высота колонны со включеніемъ базиса и капители не была менѣе 6 и не превосходила 10 диаметровъ. Отношеніе высоты пиластра къ ширинѣ ихъ такое-же какъ у отдѣльныхъ колоннъ.

Колонны и полуколонны готическаго стиля, расположенныя по стѣнамъ и составляющія своими группами особые углы, не подчиняются этому предѣлу и могутъ быть гораздо тоньше. Вообще-же, въ каждую изъ эпохъ построенія, начиная съ самыхъ древнихъ временъ, существовали среднія величины отношенія высоты колоннъ къ ихъ диаметрамъ, отъ которыхъ строители весьма мало удалялись, такъ какъ величины эти придавали колоннамъ выраженіе, соответствовавшее идеямъ эпохи и тому выраженію массивности, легкости и проч., которое желали придать возводимымъ зданіямъ.

м) Въ самыхъ древнихъ колоннадахъ замѣчается *утоеніе* колоннъ къ верху ихъ. Оно бываетъ различно: чѣмъ болѣе выраженіе силы и прочности хотятъ придать колоннамъ, тѣмъ болѣе дѣлаютъ ея утоеніе. Верхній діаметръ можетъ быть меньше нижняго отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{4}$ ; обыкновенно отъ дѣлается въ  $\frac{1}{8}$ . Утоеніе должно начинаться снизу, а не съ третьей части высоты колонны, какъ это дѣлали итальянскіе архитекторы, основываясь на примѣрахъ древнихъ колоннъ періода упадка искусства. Готическія колонны обыкновенно не имѣютъ утоенія. Пиластры, по примѣру грековъ, не утоняются.

Впрочемъ, въ некоторыхъ постройкахъ римлянъ и въ позднѣйшихъ зданіяхъ, до готическихъ, по ихъ примѣру, встрѣчается пиластръ, также какъ колонны, утоенныя къверху.

Утоеніе колоннъ дѣлается по прямой и кривой линіи. Наиболѣе употребляемое по общему очертанію профиля стѣны колонны при ея утоеніи обозначены на черт. 435 (т. кель). Оно состоитъ въ слѣдующемъ:

1) Притокъ тѣхъ и небольшой высоты колоннъ, назна-

чить размеры высоты нижнего и верхнего диаметров колонны, соединяют наклонными линиями съ обѣихъ сторонъ оси колонны, крайнія точки верхняго и нижняго диаметровъ.

2) Раздѣляютъ высоту колонны на 3 части и нижнюю, третью часть ея дѣлають, цилиндрическою, а остальные  $\frac{2}{3}$  высоты коническою, соединивъ точки *A* и *C* прямыми линиями.

3) На линіи *AB* на высотѣ  $\frac{1}{2}$  колонны или же на нижнемъ диаметрѣ колонны радиусомъ, равнымъ  $\frac{1}{2}$  нижняго диаметра, описываютъ полукругъ и на него проектируютъ крайнюю точку верхняго диаметра; затѣмъ отгнзанную часть дуги полукруга въ точкѣ

*A* и высоту колонны *AC* раздѣляютъ на равное число частей и въ полученныхъ точкахъ *FF'* проводятъ горизонтальныя линіи *FG*, на которыя и проектируются точки соответственныхъ дѣленій дуги круга, такимъ образомъ получатся крайнія точки для очертанія профили стержня. Способъ этотъ часто примѣнялся для очертанія профили стержня колоннъ тосканскаго и дорическаго орденовъ.



4) Способъ Виньоля, примѣняемый для очерта-

нія профили стержня колоннъ коринтскаго и ионическаго орденовъ, состоитъ въ слѣдующемъ: Изъ верхней точки *A* (крайней верхняго диаметра) радиусомъ  $\frac{1}{2}$  нижняго диаметра колонны, описывается дуга круга и при пересѣченіи этой дуги съ осью колонны, полученную точку *B* соединяютъ съ точкой *A*. Линію *AB* продолжаютъ до встрѣчи съ перпендикуляромъ къ оси колонны въ точкѣ *D*. Точку пересѣченія линіи *AB* съ *DC* соединяютъ съ точками *HH'* на оси колонны, полученныя отъ раздѣленія оси колонны на какое



Чер. 435.

удовно число равных частей. На продолжениях этих линий откладывают на каждой разстояния от оси колонны —  $DC$  — по половинѣ нижняго диаметра колонны. Крайнія, вновь полученныя точки обозначать предѣлы очерзанія профили стержня.

Пьедесталы, на которые опираются базы колоннъ, какъ уже было выше указано, могутъ состоять изъ сплошной тѣлки и тогда они представляютъ изъ себя обыкновенный цоколь. Въ другихъ постройкахъ пьедесталы подраздѣляются также, какъ и антаблементы на три части: карнизъ пьедестала, ступѣнь, база пьедестала или цоколь, чер. 511 и 512 (табл.).

**§ 43. Архитектурные ордеза.** Развито іота колоннады съ антаблементами и соответствующими имъ подраздѣленіями, употребляемія въ древности греками и римлянами и, въ подражаніе имъ, новѣйшими народами, по своимъ пропорціямъ и особымъ, соответствено ихъ наружному виду, формѣ и украшенію ихъ главныхъ частей, могутъ быть подраздѣлены на нѣсколько группъ, системъ или отдѣловъ, называемыхъ архитектурными ордезами (Ordere, Ordnung, Säulenordnung, Ordrer, Ordre).

Въ видахъ облегченія изученія формъ древнихъ колоннадъ, различные писатели объ архитектурѣ предлагали свои системы ордеровъ, т. е. нормальные или образцовые чертежи каждаго ордеза. Изъ системъ этихъ три извѣстѣйшія принадлежатъ Бароччи ди Виньола, Палладио и Дюрану. Последняя отличается отъ всѣхъ прочихъ своею простотою и рациональностью, а потому и полагаемъ полезнымъ слѣдовать ей въ нашемъ изложеніи. Какъ уже объяснено выше, въ составъ каждой колоннады, а слѣдовательно и ордеза, за рѣдкими и ключевыми, входятъ слѣдующія главныя части:

Орденъ.	Антаблементъ.	Карнизъ. Фризъ. Архитравъ. Капитель.
	Колонна.	Стволъ. База.
	Пьедесталь.	Карнизъ пьедестала. Стуль. База пьедестала или цоколь.

а) *Размеры частей ордеров.* Какъ уже было сказано выше, высота колоннъ, по желанію, можетъ быть увеличиваема или уменьшаема. Но есть предѣлы, которые не слѣдуетъ превосходить. Слишкомъ высокія колонны не представляютъ достаточной прочности, — если ихъ сдѣлать слишкомъ низкими, получится излишняя массивность. Для опредѣленія надлѣжащихъ имъ размѣровъ можетъ служить изученіе размѣровъ колоннъ въ древнихъ зданіяхъ. Самыя низкія колонны, которыя можно замѣтить въ этихъ зданіяхъ, относятся къ греко-дорическому ордеру; но ихъ пропорціи измѣняются во всѣхъ зданіяхъ. Въ однихъ, какъ напримѣръ, въ развалинахъ храма въ Коринѣ (Corintus), онѣ имѣютъ только четыре диаметра. Въ другихъ онѣ имѣютъ до десяти диаметровъ, какъ, напримѣръ, въ храмѣ въ Корѣ (Core); но этотъ послѣдній примѣръ единственны. гдѣ колонны такъ высокі: назначалъ шесть диаметровъ, мы получимъ размѣры средня пропорціональные, которыхъ мы будемъ держаться для колоннъ самыхъ низкихъ, тѣмъ болѣе, что эти размѣры близко подходятъ къ большинству колоннъ греко-дорическаго ордера въ древности.

Самыя высокія колонны принадлежать къ коринтскому ордеру, но ихъ размѣры не всегда одни и тѣ же. Въ однихъ, какъ, напримѣръ, въ башнѣ вѣтровъ и въ Колизей, въ Римѣ, онѣ имѣютъ восемь съ половиною диаметровъ; въ другихъ, какъ, напримѣръ, въ фонтанѣ Демосфена и въ храмѣ Весты, въ Римѣ, имѣютъ онѣ около однанадцати диаметровъ. Однако же большинство имѣетъ около десяти диаметровъ и этотъ послѣдній размѣръ, который болѣе точенъ, мы назначимъ для колоннъ самыхъ высокихъ.

Какъ между частными, самыми малыми зданіями и самыми значительными публичными зданіями существуетъ масса различныхъ величинъ зданій, такъ и между двумя приведенными средними колоннами можно имѣть массу другихъ. Но, чтобы облегчить и упростить изученіе ордеровъ, мы ограничимся еще тремя промежуточными ордерами, а именно: между колоннами въ шесть и десять диаметровъ, мы будемъ имѣть колонны въ восемь диаметровъ, соответствующія колоннамъ театру Марцелла (Marcellus), сама оуважаемаго римско-дориче-

скаго ордена: потомъ, между колоннами греко-дорическаго и римско-дорическаго орденовъ, мы будемъ имѣть колонны въ семь диаметровъ, соотвѣтствующія колоннамъ тосканскаго ордена, также весьма часто употреблявшася въ древнихъ постройкахъ; наконецъ, между римско-дорическими и коринтскими колоннами, мы будемъ имѣть колонны въ девять диаметровъ, размѣръ—редшій между различными орденами ионическими: римскими и греческими и который между прочимъ почти вездѣ принятъ въ новѣйшія времена.

Такимъ образомъ высота колоннъ будетъ увеличиваться въ слѣдующей пропорціи:

Греко-дорическаго ордена . . . . .	6 диаметровъ	
Тосканскаго . . . . .	7	"
Римско-дорическаго . . . . .	8	"
Ионическаго . . . . .	9	"
Коринтскаго . . . . .	10	"

Утолщеніе колоннъ во всѣхъ орденахъ нами принято среднее, въ 1/6. Что касается до капителей и базъ, то ихъ высоту слѣдуетъ увеличивать съ высотой колонны; но размѣры ихъ не играютъ роли въ конструктивномъ отношеніи и должны слѣдовать за размѣрами колоннъ болѣе по принятому обыкновению, нежели по необходимости. Такимъ образомъ, чтобы не противурѣчить принятому обыкновению, мы назначаемъ одинъ модуль или половину діаметра всѣмъ базамъ, такъ какъ и капителямъ трехъ первыхъ орденовъ; одинъ съ половиною модуля для капители ионическаго и два модуля для капители коринтскаго ордена.

б) Чѣмъ колонны массивнѣе, тѣмъ болѣе онѣ могутъ быть удалены одна отъ другой; наоборотъ, чѣмъ онѣ легче, тѣмъ болѣе онѣ должны быть обличены. Наименьшее разстояніе, на которое могутъ быть приближены колонны и которое имъ дѣйствительно придавалось въ древности, есть одинъ съ половиною діаметръ. Мы сохранимъ этотъ размѣръ для коринтскаго ордена, затѣмъ мы будемъ увеличивать это разстояніе постепенно на пол діаметра, по мѣрѣ того, какъ высота колоннъ будетъ уменьшаться на одинъ діаметръ, такимъ образомъ получимъ слѣдующіе размѣры для межутолбія различныхъ орденовъ:

Греко-дорического ордена . . . . .	от 3' до 4 $\frac{1}{2}$ метра
Тосканского . . . . .	3 " 4 "
Римско-дорического . . . . .	2 $\frac{1}{2}$ " 3 $\frac{1}{2}$ "
Ионического . . . . .	2 " 3 "
Коринфского . . . . .	1 $\frac{1}{2}$ " 2 $\frac{1}{2}$ "

Весьма удобны для практики способ разложения колонн состоит в разстановке колонн по квадратам. Среднее расстояние между колоннами получится, если разбить на квадраты полосу, в которой должны стоять пять колонн, проведем оси колонн, разделяя каждый квадрат пополам, чер. 500 (атласъ). Для более частого разположения колонн, надо разбить каждый квадрат на три части, чер. 510 (атласъ). Широкое получится тогда, когда, разделив два квадрата на три части, возьмем эти точки деления за оси колонн, чер. 508 ib.

с) Такъ какъ высота архитрава и фриза выходит изъ зависимости отъ большого или меньшаго ихъ протяженія, мы ей придадимъ 1 $\frac{1}{2}$  модуля въ греко-дорическомъ орднѣ и 1 $\frac{1}{4}$  модуля въ коринфскомъ. Что касается до карниза, то такъ какъ онъ долженъ быть тѣмъ выше и болѣе выступать, чѣмъ болѣе высота колонн, то ему назначается: 1 модуль въ греко-дорическомъ и 1 $\frac{1}{2}$  модуля въ коринфскомъ орднѣхъ. Когда назначены размеры этихъ различныхъ частей антаблемента для двухъ крайнихъ орденовъ, легко будетъ найти тѣ размеры, которые должны быть приданы тѣмъ-же частямъ среднихъ орденовъ. Стоитъ только между мѣрами крайнихъ орденовъ вставить три числа арифметической прогрессии или опредѣлить ихъ графически, какъ показано на чер. 525 (атласъ) и получимъ:

	Греко-дорич.	Тоскан.	Рим.-дор.	Ионич.	Коринф.
Высота карниза	1	1 $\frac{1}{8}$	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$
" фриза и	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{7}{16}$	1 $\frac{3}{8}$	1 $\frac{5}{16}$	1 $\frac{1}{4}$
архитравъ	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{7}{16}$	1 $\frac{3}{8}$	1 $\frac{5}{16}$	1 $\frac{1}{4}$

Эти размеры близко подходят къ болѣе частіи орденовъ греческихъ и римскихъ.

Ихъ можно было бы повышаемы или понижаемы по желанію, но чтобы возможно менѣе удалять ихъ отъ размѣ-



ровь одобренных древних орденов, а главное, чтобы упростить изучение их насколько возможно, мы придадим нашим pedestalamъ одинъ модуль больше, чѣмъ антаблементу, т. е. 2 1/2 диаметра и 5 модулей. Базѣ pedestала при дается 1 модуль, а карнизу полъ модуля.

а) На чер. 525 (атласъ) показаны въ вѣ вышѣ приведенные 5 орденовъ, начерченные въ массахъ, съ примѣнениемъ къ частямъ ихъ указанныхъ выше размѣровъ.

б) *Размѣнение орденовъ* Какъ вообще, каждый изъ орденовъ подраздѣляется на три главныхъ части: pedestаль, колонну и антаблементъ: затѣмъ pedestаль состоитъ изъ базы, ступа и карниза; а колонна подраздѣляется на базу, стволъ и капитель; и наконецъ, антаблементъ состоитъ изъ архитрава, фриза и карниза; такъ и каждая изъ поменованныхъ составныхъ частей заключаетъ въ себѣ, въ свою очередь, много другихъ частей, которыя сами подраздѣляются еще на болѣе мелкия. Последнія называются *микрофами* или *остями*, т. е. такими частями, изъ которыхъ, посредствомъ различныхъ сочетаній ихъ, составляются все остальные, болѣе крупныя части.

Обломы, сообразно виду своей прочили, имѣють слѣдующія названія:

*Полочка* употребляется обыкновенно въ видѣ кромки большаго облома, чер. 508 (атласъ), она также служитъ для раздѣленія большаго облома между собою. Обыкновенно полочка имѣетъ профиль отвѣсную и сопрягается съ гладкими обломами посредствомъ *выкружки*, чер. 540 (атласъ). Случается, что нѣ сколько полочекъ помѣщаются одна надъ другою, чер. 583—587 (атласъ).

*Валикъ* служитъ окончаніемъ или прибавочною частью большаго облома, прочили его обыкновенно имѣетъ форму полуокружности, чер. 508 (атласъ).

*Поясъ* составляетъ одинъ изъ главныхъ обломовъ въ частяхъ греческихъ и римскихъ орденовъ, чер. 608а (атласъ). Поясъ, значительно выступающій, т. е. имѣющій большой свѣсъ, называется *сизигиою*, чер. 548 (атласъ). Въ слезникахъ наружныхъ карнизовъ, на нижней ихъ поверхности, дѣлаются выемки, называемыя *сизигиами*, чер. 548 (атласъ).

Выемки эти служат для проведения дождевой воды вниз въ видѣ капель.

*Валь.* Въ древнихъ стиляхъ валь употребляется только для частей ордеровъ, помѣщенныхъ внизу ордена (напримѣръ, для цоколей, базъ). Профиль вала бываетъ полукруга, дуга круга или кривая, очерченная отъ руки, чер. 504, 505, 570, 594 и 608 (атласъ).

*Валь четвертной, прямой и обратный.* Валь четвертной, прямой употребляется преимущественно для поддержки другихъ, расположенныхъ выше его обломовъ; впрочемъ, наибольшія части карнизовъ и другихъ мелкихъ частей ордена бываютъ иногда ограничены четвертными валиками. Профили четвертныхъ вальцовъ показаны на чер. 539—541, 565, 567, 574 и 606 (атласъ).

*Выкружка.* Профиль выкружки представляетъ или четверть круга, чер. 540, или кривую меньшаго свѣса, чер. 605 (атласъ). Профиль обратной выкружки показана на чер. 546. Выкружка такой профили, какъ на чер. 549, 550, 560 и 607 (атласъ) называется *сконія*.

*Гусекъ* имѣетъ профиль вида кривой линии, у которой верхняя часть вогнута, а нижняя выпукла. Гуськи употребляются исключительно для ограничены болѣе крупныхъ обломовъ, причемъ острое верхнее ребро требуетъ прибавленія полочки сверху, свѣсъ гуська или равенъ его высотѣ или меньше ея, чер. 542, 543, 604 и 613 (атласъ).

*Каблукъ* имѣетъ профиль, составленную на подобіе профили гуська, съ тою только разницею, что въ немъ верхняя часть выпукла, а нижняя вогнута, чер. 544, 568, 601, 610 и 611 (атласъ). тогда какъ въ гуськѣ расположение выпуклостей обратное. Каблукъ употребляется для поддержки другихъ значительно выступающихъ обломовъ, а малые каблукъ или каблучки для раздѣленія другихъ обломовъ, а иногда и для ограниченія ихъ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ верхнее его ребро округляется.

*Сложный трещетный каблукъ*, называемый совиннымъ каблукъ, имѣетъ профиль, составленную изъ двухъ кривыхъ линий, пересекающихся подъ угломъ; профили этихъ каблукъ показаны на чер. 547 (атласъ).

*Оформили обломки* употребляет я для баз и цоколей: профиль сто имѣть форму, показанную на чер. 545 и 546 (атласъ).

Составленіе нѣсколькихъ обломовъ вмѣстѣ, для составленія извѣстной части ордела или здания, называется *гизмомъ*, къ числу ихъ принадлежатъ базы, капители, карнизы и пресл. Горизонтальное разстояние оконечностей облома называется *мѣсто свѣта* или *выступомъ*. Вообще, чѣмъ болѣе свѣтлѣесть какой либо обломъ, при одной и той же высотѣ, тѣмъ тѣмъ участвовать болѣе легко и пріятно въ видѣ. Обратно, тупые, мало свѣтлѣющіеся обломы образуютъ гизмы съ тяжѣлымъ и мрачнымъ выраженіемъ.

Составленіе гизмовъ изъ обломовъ подчинено слѣдующимъ правиламъ:

1) При соединеніи обломовъ, подобно обломамъ разнобразныя и вѣдѣтныя этого избытка ломанія одинаковыхъ обломовъ одного возлѣ другого, перемѣняюща, напротивъ того, крупныя въ мелкихъ, прямые — криволінейными, криволинейныя съ прямыми. Украшенныя обломы помѣщаются между гладкими и обрѣто. Слишкомъ рѣзкія переходы отъ одного облома къ другому необходимо сопрягати посредствомъ вставныхъ промежуточныхъ обломовъ.

2) Каждый обломъ долженъ быть совершенно отдѣленъ отъ смежныхъ обломовъ. Этого можно достигнута, или — выставляя одинъ обломъ изъ за другого, или — отдѣляя выставляющіеся обломы мелкими полочками, или вѣликами, или, наконецъ, цѣлая между обломами вырѣзки, тѣмъ которыхъ будущею оставитъ тѣмную черту, отдѣляющую одинъ обломъ отъ другого, чер. 608 (атласъ).

3) Выборъ и величина обломовъ должны соответствовать назначеніемъ гизма.

Для чертанія криволінейныхъ обломовъ есть геометрическіе способы.

Но, вообще, замѣтимъ, что черта этихъ обломовъ пріобрѣтаетъ несравненно болѣе выразительности, если ихъ профили чертятся опытнымъ художникомъ отъ руки, безъ всякаго участія циркуля.

Искусство составленія гизмовъ называется *профиливаніемъ*.

Для искусства прочтения не нужно точных правил, сравните лишь теги, которые выше изложены, да и вообще невозможно дать точных правил для всего того, что относится к художественной части искусства. Навыки и вкус, извлеченные из хороших образцов, — лучшее в этом руководители.

1) *Гидонная составная часть*, или *фронзон* Карниз тосканско-дорического ордена состоит: из вѣнчательнаго гизмса, пояса, выступающаго, называемаго *слезникомъ* и обыкновеннаго пояса, чер. 520 (атласъ).

Карниз тосканскаго и римско-дорическаго орденовъ состоит из двухъ гизмсовъ и слезника между ними чер. 521.

Карниз ионическаго ордена состоит из вѣнчательнаго гизмса, слезника, пояса (обыкновенно украшаемаго *абаксами*) и поддерживающаго гизмса, чер. 522 (атласъ).

Карниз коринтскаго ордена состоит из пяти частей, чер. 523. При очень значительныхъ размерахъ здания, онъ можетъ имѣть слезники, поддерживаемыя кронштейнами и тогда будетъ состоять изъ шести частей, чер. 524 (атласъ).

*Архитравы* дорическихъ орденовъ состоятъ изъ пояса, ограниченнаго полкомъ, чер. 515, тосканскаго — изъ пояса, ограниченнаго гизмсомъ, чер. 516, ионическаго — изъ двухъ поясовъ и гизмса, чер. 517, коринтскаго — изъ трехъ поясовъ и гизмса, чер. 518 (атласъ).

Капитель, при какой-бы то ни было наружности, заключаетъ въ себѣ три составныя части: *плити* *нижняя* и *шейка* чер. 519, или только *плити* и *гизмсъ* безъ шейки, чер. 513.

Въ ионическомъ ордени нижняя часть плиты опускается внизъ, загибаясь въ видѣ спирали, называемою *валутою* чер. 529, 533 и 535 (атласъ).

Въ коринтскомъ капители шейка, *слитая съ гизмсомъ*, окружается листьями и завитками, чер. 530 (атласъ).

*База* состоит изъ гизмса и плиты во всехъ орденахъ, чер. 514. Пьедесталъ имѣетъ карнизъ и *полкомъ*, составленные изъ гладкихъ поясовъ, чер. 511, или карниза, составленного изъ 2-хъ гизмсовъ и слезника между ними. Что касается до *полкоя*, то онъ состоитъ, подобно базѣ, изъ плиты и гизмса, чер. 512 (атласъ).

Видъ армитрава и триза, при пересѣченіи колоннады вертикальною плоскостью, параллельною двумъ смежнымъ осямъ колоннъ, но непроходящую черезъ колонны, представленъ на чер. 531 и 532 (атласъ).

Всѣ пять архитектурныхъ орденовъ: греко-дорическій, тосканскій, римско-дорическій, ионическій и коринтскій, съ обозначеніемъ разбѣровъ ихъ частей и наружнаго вида, по системѣ Дюрана, представлены на чер. вмѣстѣ, и въ одномъ масштабѣ, что даетъ возможность судить о постепенномъ измѣненіи ихъ формъ и пропорцій. Детали каждаго изъ орденовъ помѣщены ниже при подробномъ описаніи каждаго ордена.

Для ближайшаго и болѣе детального ознакомленія съ формами древнихъ колоннадъ и главнѣйшихъ ихъ видовъизмѣненій, помѣщено ниже подробное описаніе орденовъ греческихъ и римскихъ, съ указаніемъ на примѣры ихъ примѣненія въ древнихъ постройкахъ.

**§ 44. Греко-дорическій орденъ.** Этотъ орденъ самый древній изъ всѣхъ, наиболѣе соответствующій даннымъ конструкции, представляющій для одного и того-же отверстія наиболѣе прочности и котораго украшенія въ одно и то-же время самыя простыя и самыя рациональныя. Для примѣра укажемъ на орденъ большого храма *Porstum*.

Колонны его очень не высоки, онѣ не имѣютъ болѣе 8,45 модулей высоты. Ихъ взаимное разстояніе очень невелико: оно не простирается болѣе 2,33 модуля. Утоненіе очень значительно. Капители съ значительными выступами. Антаблементъ въ высоту составляетъ 0,43 высоты колонны, не включая кровельнаго желоба, надъ нимъ возвышающагося. Капитель состоитъ изъ доски, называемой *пигмой* или *анаккомъ*, квадратной формы, поддерживаемой валомъ, называемымъ *греческимъ валою* образующимся отъ вращенія четверти круга вокругъ оси колонны, причемъ выпуклость его вверху довольно значительна. Изгибъ и свѣсъ этого вала въ самыхъ древнихъ колоннахъ былъ значителенъ; въ позднѣйшее время (при Периклѣ) форма его сдѣлалась болѣе плоскою и грациозною; наконецъ, еще позже, онъ превратился почти въ прямую линію.

Внизу вала помѣшены четыре небольшихъ полочки, онѣ служатъ для отдѣленія шейки отъ поддерживающаго гзимса и, вмѣстѣ съ гѣмъ, для сопряженія двухъ крупныхъ обломовъ, составлявшихъ шенку и гзимсъ.

На чер. 583—587, 633 и 647 (атласъ) обозначены разнаго вида полочки, употреблявшіяся въ древнихъ греческихъ храмахъ греко-дорическаго ордена.

На нѣкоторомъ разстояніи ниже, подѣ вышеприведенными полочками, сдѣланы три небольшихъ вырѣзки на подобіе рустика, чер. 634 (атласъ).

Столбы колоннъ не гладкіе, а украшены продольными углублениями, называемыми *ложками* или *каннелюрами*, чер. 637 и 638 (атласъ), составленными изъ дѣтъ круга, описанныхъ изъ центра квадратовъ, построенныхъ на ихъ хордахъ, чер. 536 (атласъ). Каннелюра ограничена сверху плоскостію, а снизу продолжена до пола; число каннелюръ 24. Число каннелюръ зависитъ обыкновенно отъ толщины колонны: чѣмъ толще колонна, тѣмъ болѣе на ней помѣщается выемокъ, а именно 16, 20 и 24 въ окружности колонны. Число это должно быть кратное, отъ 4-хъ, для того, чтобы колонна, при взглядѣ на нее съ каждой стороны, представляла одинаковое число каннелюръ. Пиластры у грековъ никогда не имѣли каннелюръ. Фризъ греко-дорическаго ордена отличается особыми, свойственными ему, украшеніями, называемыми *триглифами*. Триглифы состоятъ изъ камней, лежащихъ на архитравѣ и выдающихся впередъ своими лицевыми гранями. Въ интенты, вынутые въ этихъ камняхъ, вбивались мраморныя доски съ барельефами, называемыя *метопами*. Триглифы помѣщаются только на внешней грани фризовъ, внутренняя грань послѣднихъ, обращенная во внутренность зданія, остается гладкою. Лицевая грань триглифовъ нѣсколько выступаетъ впередъ изъ за грани архитрава, а грани метоповъ нѣсколько вдвинуты. Ширина каждаго триглифа равняется 1 модулю; высота ихъ равна всей высотѣ фриза и составляетъ, болѣею частью,  $1\frac{1}{2}$  ширины триглифовъ. Верхняя часть триглифа состоитъ изъ полочки (въ  $\frac{1}{3}$  высоты триглифа), выдающейся впередъ; на остальной части триглифа находятся два вертикальные желоба и съ каждаго края по одному полужелобку.

Ширина промежутков между желобками немного шире половины ширины полужелобка. Желобки вверху выдолблены; это делается для того, чтобы углубление желобка было лучше отгнено. Метопы обыкновенно состоятъ из доски и планки, нить ней находящейся. Форма метоповъ должна быть квадратная или очень близко подходящая къ квадрату. Метопы бывають гладкіе, какъ въ храмѣ Poestum, иногда ихъ украшали, какъ въ древнія, такъ и въ новѣйшія времена, разнымъ рода эмблематическими скульптурными украшениями, чер. 631, 635 и 641 (атласъ).

На архитравѣ, соответственно триглицамъ подъ полочкою, отдѣляющей архитравъ отъ фриза, обыкновенно помѣщаются подъ каждымъ триглицомъ по 6 или повороческихъ камней, составляющихъ также, принадлежащее торическому среднему, особое украшение, всегда сопровождающее триглицы, чер. 631 и 635 (атласъ).

Триглицы обыкновенно размѣщаются такимъ образомъ на фризѣ, чтобы надъ осью каждой колонны и промежутковъ между ними помѣщалась ось триглица; угловые триглицы помѣщаются у самаго угла фриза, такъ что у одного и того-же угла по камню фриза, обѣицевыя щеки обдѣланы триглицами.

Для избѣжанія того, чтобы крупнѣе метопы, вследствие вѣнеприветливаго расположенія триглицовъ, не отклонились-бы по краямъ портика отъ формы квадрата, угловые колонны нѣсколько сближаются, а размѣры метоповъ, въ длину, нѣсколько увеличивается, такъ что на вѣтяхъ поправка эта почти незаметна. Такимъ образомъ поступлено при возведеніи храма Poestum и въ большинствѣ другихъ храмовъ въ Греціи. Карнизъ имѣетъ ставлю свою часть, *сезинку*, такой высоты, которая соотвѣтствуетъ половинѣ толщи карниза, снизу онъ поддерживается полочкою или пояскомъ, въ рѣдкихъ случаяхъ каблучкомъ. Сверху сезинка оканчивается небольшимъ гнѣздомъ, въ это въ 1/4 высоты карниза. Снизу карниза равенъ его высота. Сезинка сдѣлывается снизу, параллельно низу, кровли. Всякая чаша кромокъ обдѣлана и подобна планки. По нижней грани слезника вытѣсываются особія возвышенія, называемыя *молоты*.



лами, на которых влить 18 капель, расположенных въ 3 ряда. Модульоны имѣють ширину трилифовъ и помѣщаются надъ ними; впрочемъ ихъ помѣщаютъ также и надъ серединами метоповъ, чер. 031, 030 и 043 (атласъ).

На чер. 038 и 043 обозначено устройство антаблементовъ въ древнихъ храмахъ.

На чер. 041 и 048 показаны украшения фронтоновъ, антаблементовъ и капителей полихромомъ и скульптурными украшениями.

На чер. 042, 044, 045, 046 и 051 (атласъ) представлены скульптурныя украшения, помѣщавшіяся въ фризѣ и по угламъ фронтоновъ. Украшеніе, означенное на чер. 044, называется *акротеромъ*; на чер. 045—*антефиксомъ*, и прочіе известны подъ общимъ названіемъ *пальметты*.

**§ 45 Рикско-дорическій орденъ.** Римляне дѣлали довольно значительныя измѣненія въ греко-дорическомъ орденѣ. Они уменьшили высоту архитрава, который долженъ быть гладкимъ, чтобы увеличить высоту фриза, который дополняется углубленіями, и, разсматривая трилифы, не какъ символъ, а только лишь какъ обыкновенное украшеніе, они старались только о правильномъ ихъ распредѣленіи, а не объ утратѣ ихъ, согласно ихъ первообразамъ. Витрувій извѣщаетъ,

загруденіяхъ, которая представляетъ старинный способъ распредѣленія трилифовъ и свѣдѣетъ насчетъ близости о помѣщеніи ихъ по угламъ здания, онъ находитъ возможнымъ помѣщать трилифы только по угламъ колоннъ и междустолбъ и занимать угла здания частями метоповъ *пальметтами*. Онъ придаетъ слѣдующіе размѣры трилифамъ: ширина трилифовъ равняется 1 модулю, высота ихъ и разстояніе между собою 1 1/2 модуля, такъ что метопы получаютъ водруженіями. Модульоны карниза у него исключаются, но традиціонныя капли видѣны на нижней поверхности слезника и лишь обдѣломъ мѣняютъ кровельный желобъ, который вѣнчалъ эту часть антаблемента, чер. 057 и 058 (атласъ).

Этотъ античный орденъ имѣлъ большое вліяніе въ новѣйшей архитектурѣ: художники бремена возрожденія припили его зображенію и если они ввели въ него нѣкоторыя неболшія измѣненія, то большую часть изъ желанія

строго придерживаться правил, назначенных для его очертания Витрувием. Впрочем, почти повсюду къ нему прибавлены базы — украшение, которого самъ авторъ римски не допускалъ.

Итальянские зодчие, Серлио, Палладио, Виньоли и французскій архитекторъ Jean Bullant, принимали большое участие въ тщательномъ изученнн и разработкѣ не вѣгс ордена и получилось видоизмѣненіе греко-дорическаго ордена, подъ названіемъ *римско-дорическаго ордена*, который сходенъ по составу съ греческимъ своимъ первообразомъ, но, вслѣдствіе измѣненій, происшедшихъ въ очертаннн этихъ частей, измѣнилъ значительно свое выраженіе. Оно легче и не такъ сурово, какъ выраженіе греческаго ордена. Антаблементъ отличается отъ греко-дорическаго ордена большею легкостью, отсутствіемъ висячихъ, въ наклонномъ положеннн, модульновъ и полуметопамъ во фризѣ. Высота его бываетъ около 2-хъ диаметровъ колонны или 4-хъ модулей. Если раздѣлить высоту антаблемента на 12 частей, то архитравъ займетъ 4 части, фризь—5, а карнизъ—3 части. Поясокъ архитрава занимаетъ  $\frac{1}{6}$  часть высоты, отложенной для архитрава: полка, вмѣстѣ съ каплями подъ пояскомъ, расположенная соответственно триглиямъ, въ 1  $\frac{1}{2}$  раза выше пояска.

Триглицы имѣютъ въ ширину 1 модуль;  $\frac{1}{3}$  модуля идетъ на высоту верхней полки надъ триглицомъ. Ширина триглица дѣлится на 12 равныхъ частей: каждый желобокъ и промежутокъ между ними занимаетъ ширину, равную двумъ этимъ дѣлениямъ. Метопы имѣютъ видъ квадрата; полка, покрывающая ихъ сверху, одинаковой высоты съ полкою триглицовъ. Расположеніе триглицовъ дѣлаютъ по тѣмъ-же правиламъ, какъ и въ греческомъ орднѣ за исключеніемъ того, что угловые триглицы помѣщаются также какъ и другіе на осяхъ колоннъ. Отъ этого происходятъ, какъ уже было выше указано, полуметопы, весьма неудобныя при украшеннхъ метопахъ. Карнизъ, вообще, какъ уже описано относительно театра Марцелла въ Римѣ, отличается отъ греческаго ордена тѣмъ, что вѣнчающій и поддерживающій гизмы гораздо сложнѣе и въ поддерживающемъ гизмѣ помѣщаются *зигонки*, чер. 657 и 658 (атласъ).

Высота колонны составляет от 7 до 8 нижних диаметров колонны. Стволъ ея утоняется на  $\frac{1}{8}$  нижняго диаметра; онъ можетъ быть гладкій или покрытый дорическими ложками. Стволъ, какъ уже описано выше въ театрѣ Марцелла, оканчивается астраломъ. Капителъ, считая до астрала, имѣетъ высоту, равную одному модулю. Плинтъ, гзимсъ и шенка капителъ занимаютъ каждый  $\frac{1}{3}$  высоты капителъ, свѣсъ послѣдней равенъ  $\frac{1}{3}$  ея высоты. Четвертной валъ гзимса обыкновенно украшается особыми, свойственными ордену, украшениями, называемыми *юниками* а шенка *разетками*. Капителъ пятистрѣ дѣлается по одинаковой профили съ капителями колоннъ.

База обыкновенно имѣетъ высоту, равную одному модулю, она можетъ быть: *обыкновенною*, состоящею изъ одного плинта, одного вала и полочки, или полочки съ валикомъ, чер. 051, или же такъ называсмоу *античесскою*, состоящею, кромѣ плинта, изъ двухъ валовъ, соединенныхъ *скоцью*, послѣдняя ограничена 2-мя небольшими полочками. Последняго рода база весьма часто употребляется для всѣхъ орденовъ, кромѣ греко-дорическаго, она можетъ быть одинаково примѣнена къ богато украшенному римско-дорическому ордену и просто отдѣланному юническому или коринтскому, чер. 057 (атласъ).

§ 46. **Тосканскій орденъ** представляетъ второе видоизмѣненіе греко-дорическаго ордена. Въ немъ не употребляется триаффовъ, метоповъ и каннелюръ и хотя въ деталяхъ онъ близко подходитъ къ римско-дорическому ордену, но значительно проще его, чер. 050 (атласъ).

Высота антаблемента составляетъ 4 модуля, она раздѣляется на три равныя части и каждая изъ нихъ соотвѣтствуетъ высотѣ архитравъ, фриза и карниза. Архитравъ имѣетъ лицевую грань совершенно гладкую, за исключеніемъ верхняго пояса, стѣвляющаго призь. Фризъ совершенно гладкій. Карнизъ заѣмъ часть въ себѣ просто опростилеванные: верхній гзимсъ, слезникъ и поддерживающій гзимсъ; всѣ они имѣютъ одинаковую высоту. Свѣсъ карниза равенъ его высотѣ. Высота колоннъ заключаетъ въ себѣ отъ 6 до 7 диаметровъ. База, высота 1 модуль: стволъ гладкій, оканчивающійся

астралагмъ, какъ у римско-дорическаго ордена. Капителъ сходна съ капителью римско-дорическаго ордена, но только безъ рѣзныхъ и скульптурныхъ украшеній.

§ 47. **Ионическій орденъ** получилъ начало въ древне-греческой провинции Ионіи и примѣнялся въ самыя древнія времена. По своимъ пропорціямъ, ионическій орденъ гораздо легче дорическаго; обломы его имѣютъ болѣе разнообразную форму и богаче украшаются.

**Капителъ**, по своей особой формѣ, составляетъ одинъ изъ характеристическихъ признаковъ ионическаго ордена, не встрѣчающихся въ какомъ либо другомъ орденѣ, наружный его видъ неодинаковъ со всѣхъ сторонъ; она имѣетъ два главныхъ фаса—параллельныя плоскости антаблемента, богаче украшенныя, нежели двѣ остальные ея стороны, перпендикулярны къ двумъ первымъ, чер. 650—654 (атласъ). По срединѣ ея помѣщается, также какъ и въ дорической капители, главный обломъ—*греческій валь*, чер. 600, но только менѣе высоты, потому-что надъ нимъ лежитъ плита, которая, опускаясь внизъ, по обѣ стороны вала, завивается въ *валюты*, составляющія отличительный признакъ ионическихъ капителей. На бокахъ капители, опущенная часть плиты образуетъ *валюты*, чер. 600 и 601 (атласъ). Сверху капитель ограничивается обыкновеннымъ *платомъ*, чер. 650, или *капителъною доскою*. *Шейка* въ этой капители дѣлается рѣдко и развѣ только въ богато-украшенныхъ зданіяхъ, чер. 603. Валь капители всегда украшается *иониками*, чер. 650 и 602 (атласъ); углы, образующіеся при встрѣчѣ вала съ валютами закрываются *лестиками*; валикъ отдѣляетъ его отъ шейки или ствола колонны. Профиль *платина* *капителъ*, форма его въ планѣ обыкновенно квадратъ. Впрочемъ, ему часто давали измѣренія по лицевой сторонѣ капители большія, чѣмъ по боковой. *Валюты* состоятъ изъ кривыхъ линий, подобныхъ спирали, и сходящихся въ срединѣ кружокъ, называемый *зрачкомъ валюты*.

Каждая валюта заключается обыкновенно въ одной плоскости; валюты позднѣйшихъ капителей (римскихъ) выступаютъ однако же нѣсколько впередъ, чер. 602. Двѣ переднія валюты соединяются изогнутою линіею, чер. 650, 603, 670 и

671, что красивые соединения прямою линією, какъ у римлянъ, чер. 102. Если надо начертить валюту данной высоты, чер. 533 и 535 (атласъ), то раздѣляютъ высоту эту на 8 частей и на четвертомъ дѣленіи снизу, какъ на диаметрѣ, очерчиваютъ окружность, которая и будетъ *зрѣнкомъ* валюты. Въ окружность зрѣнка вписываютъ квадратъ; потомъ изъ центра опускаются перпендикуляры на стороны квадрата и длина этихъ перпендикуляровъ, заключенная между центромъ круга и сторонами квадрата, дѣлится каждая на три части. Поставивъ въ этихъ точкахъ дѣленія шпры, въ томъ порядкѣ, какъ показано на чертежѣ, означутся, такимъ образомъ, центры четвертей различныхъ круговъ, которые всѣ вмѣстѣ составятъ валюту. Балюстры имѣютъ изогнутую форму: по срединѣ ихъ имѣется переизвь. Балюстра у переизвья оканчивается нѣсколько ниже той линіи, на которой помѣщаютъ зрѣнки валюты. Балюстра выступаетъ въ ширину изъ-за профили ствола на  $\frac{1}{8}$  верхняго ея диаметра. Украшеніе балюстры состоитъ изъ углубленій на подобіе каннелюръ, листьевъ или какого нибудь другого орнамента, чер. 651 (атласъ).

Высота капители безъ шейки, не включая валюту, равна  $\frac{1}{2}$  верхняго диаметра колонны. Высота капители съ валютами равна  $\frac{2}{3}$  верхняго диаметра. Высота плинта составляетъ  $\frac{1}{4}$  верхняго диаметра. Ширина плинта, по передней сторонѣ капители, равна  $\frac{1}{4}$  верхняго диаметра. Ширина капители съ валютами равна  $\frac{1}{2}$  верхняго диаметра. Разстояніе зрѣнковой равно 1-му верхнему диаметру. Длина балюстры составляетъ  $\frac{1}{8}$  верхняго диаметра.

*Высота капители съ шейкою* составляетъ отъ  $\frac{3}{4}$  до  $\frac{5}{8}$  верхняго диаметра; высота плинта при этомъ— $\frac{1}{10}$  верхняго диаметра; ширина плинта— $\frac{1}{4}$  верхняго диаметра; ширина капители съ валютами— $\frac{3}{4}$  верхняго диаметра; ширина валюты  $\frac{1}{8}$  всей ширины капители; длина балюстры— $\frac{1}{8}$  верхняго диаметра колонны.

При угловой капители необходимо поставить двѣ валюты, одну возлѣ другой, изогнувъ ихъ подъ угломъ въ  $45^\circ$ , и двѣ балюстры подъ прямымъ угломъ, чер. 102 (атласъ).

Высота колоннъ іоническаго ордена имѣть отъ  $8\frac{1}{2}$  до 10 диаметровъ; 9 диаметровъ или 15 модулей есть средняя и

обыкновенная их высота. Въ колоннахъ храма Минервы Паллады стволы колоннъ не были ограничены прямыми линиями, а имѣли легкую выпуклость. Угловые колонны были нѣсколько наклонены внутрь. Ионическія каннелюры состоятъ изъ полукруглыхъ выемокъ, между которыми оставлены промежутки (дорожки), шириною отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{3}$  ширины ложковъ. Они оканчиваются вверху и внизу частями шаровой поверхности, на подобіе нишей, чер. 662, 670 и 671 (атласъ). Число каннелюръ или ложковъ обыкновенно бываетъ 24. Утоненіе ствола составляетъ отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{7}$  нижняго диаметра колонны. База бываетъ аттической и ионической формы; высота ея равна 1-му модулю. Валу базы украшались иногда *фризными* ложками или-же особымъ украшеніемъ, называемымъ *платенъ*, чер. 665—666 (атласъ).

Антаблемента ионическаго ордена вначалѣ были очень просты, чер. 670, впоследствии ихъ стали украшать *зубчиками* (dentiscules), которые и сдѣлались почти необходимою принадлежностью этого ордена. Высота антаблемента составляетъ около 4-хъ модулей, чер. 671 (атласъ). Архитравъ имѣетъ высоту, равную верхнему диаметру колонны. Въ древнихъ антаблементахъ, безъ зубчиковъ, высота его составляла  $\frac{2}{3}$  высоты антаблемента, въ антаблементахъ съ зубчиками  $\frac{1}{3}$ , по римскимъ образцамъ —  $\frac{1}{2}$ . Гзімсь, которымъ ограничивается архитравъ сверху, имѣетъ высоту, равную отъ  $\frac{1}{7}$  до  $\frac{1}{5}$  архитрана. Остальная часть архитрава раздѣляется на три части гладкими поясами, причѣмъ верхніе пояса шире нижнихъ, чер. 670 и 671 (атласъ).

*Фризъ* составляетъ, по профилю, продолженіе нижняго пояса архитрава. Высота его въ древнихъ антаблементахъ, безъ зубчиковъ, составляла  $\frac{2}{3}$  высоты антаблемента; въ антаблементахъ съ зубчиками —  $\frac{1}{2}$ , по римскимъ образцамъ  $\frac{1}{3}$ . На фризѣ помѣщались барельефныя или другія рельефныя украшенія, надписи, или же онъ оставался гладкимъ, чер. 670 и 671 (атласъ).

*Карнизъ* въ древнихъ антаблементахъ, безъ зубчиковъ, имѣетъ высоту, равняющуюся  $\frac{1}{2}$  высоты антаблемента; въ антаблементахъ съ зубчиками  $\frac{2}{3}$  и по римскимъ образцамъ  $\frac{2}{5}$ . Свѣсъ карниза равняется его высотѣ.



Въ первыхъ ионическихъ антаблементахъ карнизъ состоялъ изъ слезника, ограниченного сверху и снизу небольшими гзимсами, причемъ нижний гзимсъ иногда врѣзывался частью въ слезникъ, чер. 670 (атласъ). Зубчики, дѣлаемые въ другихъ карнизахъ, поддерживаютъ выступъ главнаго слезника; они имѣютъ всегда форму правильныхъ параллелопипедовъ. Высота зубчиковъ обыкновенно въ  $1\frac{1}{2}$  раза болѣе ихъ ширины, чер. 671 (атласъ). Длина зубчиковъ относится къ ихъ ширинѣ, какъ 1 : 1, 1 : 2 и 2 : 3. Промежутки между зубчиками составляютъ отъ  $\frac{1}{3}$  до  $\frac{1}{2}$  ширины зубчиковъ. Въ углахъ карнизовъ, по примѣру грековъ, при большихъ зубчикахъ, помѣщаются особыя украшения, называемыя пальметтами, при малыхъ зубчикахъ—шпинечками или виноградными кистями. Пальметтами же украшался нерѣдко большой гусекъ вѣнчающаго гзима, чер. 671. Для украшения поддерживающаго гзима карниза употреблялись юнпки и бисеръ или перлы (особый родъ мелкихъ украшеній), чер. 671 (атласъ).

**§ 48. Орденъ коринфскій.** Начало примѣненія коринфскаго ордена относить ко временамъ Каллимака, знаменитаго скульптора времени греческой республики. Первые образцы отличительнаго признака ордена — его капители, были найдены внутри храма Аполлона въ Басѣ, греческой провинции, построеннаго Пктивусомъ, творцемъ знаменитаго Паронона, затѣмъ въ небольшомъ храмѣ (развалины котораго въ Афинахъ существуютъ до настоящаго времени), известнаго подъ названіемъ храма Демосфена.

У грековъ детали ордена отличались простотою, элегантною и отсутствіемъ многихъ изъ украшеній капители и частей антаблемента, примѣнявшихся въ этомъ же орденѣ у римлянъ.

Капитель коринфскаго ордена представляетъ видъ корзины, называемой *вазою*, *кратеромъ*, *барабаномъ*, который поверхность выказывается въ промежуткахъ между листьями ее окружающими. Барабанъ этотъ помѣщается на астрагалѣ ствола колонны и покрытъ сверху четырехъугольнымъ, скошенными углами и выгнутыми дугою краями—*плинтою*. Листья, напоминающе у грековъ акантовые, а у римлянъ лавровые и оливковые, вверху наклоняются въ видѣ перьевъ



у штема, начинаются у основания капители и располагаются въ два ряда, по восьми въ каждомъ ряду. Листья второго ряда выходятъ изъ промежутковъ первого ряда и почти въ два раза выше послѣднихъ. Между этими листьями выходятъ стебли, сходящиеся между собою посрединѣ капители и загибающиеся въ валюты по выступающимъ скошеннымъ угламъ плинта, которые онѣ поддерживаютъ. Между двумя средними валютами проходитъ стебель, оканчивающійся большимъ цвѣткомъ, называемымъ *розеткою* капители, котораго верхній край совпадаетъ съ наружнымъ краемъ плинта. Римляне вставляли между листьями троеи, голову орла и проч., чер. 679—681, 688—(хх) (атласъ).

Капитель имѣетъ слѣдующіе размѣры: высота ея равна 2-мъ модулямъ, къ которымъ иногда прибавляютъ отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  модуля, плинтъ занимаетъ  $\frac{1}{8}$  высоты. Ширина барабана внизу, безъ листьевъ, нѣсколько менѣе верхней; ширина ствола: верхняя ширина его равняется или нѣсколько превышаетъ нижній диаметръ ствола. Раздѣливъ высоту барабана на три равныя части, получимъ мѣсто для обоихъ рядовъ листьевъ и ряда завитковъ. Чаше, однакожъ, высота, назначаемая для завитковъ, превышаетъ высоту каждаго ряда листьевъ. Профиль капительной плиты состоитъ изъ четвертнаго вала и плоской выкружки, чер. 528 и 530 (атласъ). Плита въ планѣ имѣетъ форму квадрата, съ вогнутыми сторонами и усѣченными углами, чер. 685 (атласъ).

Ширина плиты, по правилу Витрувія, должна быть такая, чтобы полудиagonalъ ея, безъ усѣченныхъ угловъ, равнялась высотѣ капители. Относительно вогнутости сторонъ, слѣдуетъ замѣтить, что стрѣла дуги равняется отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{4}$  основанія дуги. Чтобы острые углы не обламывались, ихъ сръзываютъ перпендикулярно къ диагонали.

Пилястры у римлянъ и итальянцевъ имѣли капители по образцу и размѣрамъ колоннъ.

Высота колоннъ коринтскаго ордена составляетъ отъ 8-ми до  $10\frac{1}{2}$  нижнихъ диаметровъ; обыкновенно принимаемая на практикѣ есть 10 диаметровъ или 20 модулей. Утоненіе ствола колонны бываетъ отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{7}$ , а иногда менѣе.

Каннелюры колоннъ коринтскаго ордена имѣютъ полу-

круглую форму и отдѣляются одна отъ другой дорожками, которыхъ ширина измѣняется отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{8}$  ширины каннелюры. Ихъ число всегда дѣлится на 4, такимъ образомъ, что одна каннелюра соответствуетъ серединѣ каждой изъ стоговъ капители, число это бываетъ 24, 28 или 32, смотря по диаметру колонны и характеру ихъ украшений. Онѣ иногда сканчиваются не сферически, а прямо линиями, но болѣе обыкновенно принятая форма — сферическая.

Чтобы придать каннелюрамъ болѣе кажущейся прочности, ихъ заполняютъ иногда на всю высоту или-же, какъ чаще всего употребляется, только до  $\frac{1}{3}$  части колонны, считая отъ базы; причемъ заполнение имѣетъ форму багета или полу-круглой или плоской формы. Въ некоторыхъ колоннахъ, особенно богато украшенныхъ, указанная выше третья часть отдѣляется отъ остальной части колонны однимъ или 2-мя валиками и отъ нихъ изгибаобразно вьется по колоннѣ стѣбель, оканчивающійся цвѣткомъ въ вершинѣ каннелюры.

Пробовали каннелюрамъ колоннъ, какъ коринтскаго, такъ и ионическаго ордена, придавать формы спирали, но этотъ родъ расположения каннелюръ не привился и рѣдко употребляется въ постройкахъ.

База коринтскаго ордена, чер. 685—(х) (атласъ), имѣетъ высоту 1 модуля. Аттическая база—самая обыкновенная употребляемая форма для коринтскаго ордена: но когда колоннамъ придаются значительные размѣры, то увеличиваютъ число обломовъ базы, помѣщая двѣ скоши, отдѣляемая однимъ или двумя валиками или полочками, чер. 686. Иногда такая-же база дѣлается у колоннъ и неособенно значительныхъ размѣровъ, если только желаютъ ихъ украсить особенно роскошно.

Въ началѣ примѣненія коринтскаго ордена, антаблементъ его былъ очень простъ, греками болѣею частью употреблялся антаблементъ ионическаго ордена съ зубчиками, чер. 688 (атласъ). Римляне ввели въ употребленіе болѣе сложные антаблементы съ бо-ато украшенными частями ихъ, чер. 689, (х) (атласъ). Высота антаблементовъ отъ 4-хъ до 5-ти модулей.

Архитравъ этого ордена, по высотѣ своей, составляетъ отъ  $\frac{1}{3}$  до  $\frac{2}{10}$  высоты антаблемента, онъ походитъ на ионическій архитравъ, съ той только разницею, что между поясами

его помѣщаются иногда малые сопрягающе обтомы, чер. 689 и 690 (атласъ). Верхняя часть верхняго пояса архитрава состоитъ изъ каблучка, обыкновенно украшаемаго иониками или листьями, и граничащаго вверху полочкой, а внизу валикомъ, послѣдній украшается перлами или бисеромъ, чер. 689 и 690 (атласъ).

*Фризъ* дѣлается высотой отъ  $\frac{1}{3}$  до  $\frac{2}{3}$  высоты антаблемента. Его часто украшали бычачьими головами, соединенными между собою гирляндами, состоящими изъ цвѣтовъ и плодовъ.

*Карнизъ* дѣлается высотой отъ  $\frac{2}{3}$  до  $\frac{2}{3}$  высоты антаблемента и состоитъ изъ вѣнчающаго гзимса въ видѣ гуська, ограниченнаго сверху полкою, а снизу полочкою и каблучкомъ, чер. 689—690 (атласъ). На гзимсѣ этомъ помѣщались обыкновенно скульптурныя украшения, въ видѣ львиныхъ головъ, равно расположенныхъ по одной надъ каждою осью колонны, чер. 690 (атласъ). Иногда, въ греческихъ зданіяхъ, вѣнчающій гзимсъ коринфскаго ордена украшали также пальметтами. Слезникъ почти всегда дѣлается двойной, верхній имѣетъ обыкновенную форму, а нижній, служащій для поддержанія верхняго, обдѣланъ въ видѣ кронштейновъ. Форма кронштейновъ, чер. 683, 684 и 687 (атласъ), бываетъ различная, начиная отъ самой простой и кончая самой сложной съ украшениями.

Длина кронштейновъ бываетъ въ 2 и 3 ея высоты, ширина составляетъ отъ 1 до  $1\frac{1}{2}$  высоты. Кронштейны окаймляются каблучкомъ, который слѣдуетъ непрерывно и въ промежуткахъ между ними. Кронштейны размѣщаются такимъ образомъ, чтобы промежутки между ними образовали на нижней грани слезника квадраты или фигуры, близко подходящія къ квадратамъ. На нижней грани слезника, между кронштейнами дѣлаются углубленія, называемыя *кессонами* или *ящичками*, чер. 680 (атласъ), которые украшаются *розетками*. Кронштейны должны быть расположены такимъ образомъ, чтобы надъ каждою осью колонны приходилась середина кронштейна, для чего въ кессонахъ допускаются не точно-квадратныя фигуры. При углѣ слезника помѣщаются два кронштейна подъ прямымъ угломъ, чер. 690 (атласъ). Приблизительные размѣры частей карниза, слѣдующіе: поддерживающій гзимсъ  $\frac{2}{3}$  высоты карниза, слезникъ съ кронштейнами  $\frac{2}{3}$  и вѣнчающій

гзимъ  $\frac{1}{2}$ . Каблукъ подъ кронштейнами обыкновенно украшается иониками, а нижній слезникъ или поясъ—зубчиками, а по угламъ виноградными кистями.

§ 49. **Украшенія.** Обративъ вниманіе на части и формы только что описанныхъ нами архитектурныхъ ордеровъ, нельзя не замѣтить подраздѣленія каждаго изъ ордеровъ на части, имѣющія, въ большинствѣ случаевъ, геометрическую форму определенныхъ пропорцій (антаблементы, колонны, pedestals, карнизы, фризы, архитравы, капители, базы). Нельзя также не замѣтить, что гладкая поверхность этихъ частей покрыта разнаго рода украшениями, сообщающими этимъ частямъ болѣе блеску, изящества и богатства.

Украшенія эти, какъ видно изъ рисунковъ архитектурныхъ ордеровъ, состоятъ изъ приложенія къ архитектурѣ живописи и скульптуры; ихъ цѣль—удовлетворять не дѣйствительной (строительной) пользѣ зданія, а эстетическимъ потребностямъ людей—разнообразить свои впечатлѣнія, не стѣняясь правилами науки, слѣдуя безотчетно эстетическому вкусу, или заимствуя формы украшеній изъ природы, не соблюдая при этомъ другихъ правилъ, кромѣ тѣхъ, какія налагаются обыкновеніемъ или привычкою.

Сообразно своему внутреннему значенію, украшения подраздѣляются на *орнаменты, атрибуты, арабески и самостоятельныя произведенія живописи и скульптуры*.

а) *Орнаментами* называются украшения, заимствованныя изъ формъ органической природы, или изъ геометрическихъ фигуръ. Орнаменты подраздѣляются на:

1) *Общи*, т. е. не имѣющіе никакого собственнаго значенія, какъ напр. листья, порѣзки, лабиринты и проч.

2) *Атрибуты* или *характеристическіе орнаменты*, при помощи которыхъ выражается назначеніе зданія, наприм. гербы на частныхъ домахъ, арматуръ на военныхъ зданіяхъ, кресты на церквахъ и проч.

При помощи самостоятельныхъ произведеній живописи и скульптуры, зданія украшаются изображеніями, имѣющими свое внутреннее значеніе. Къ этому разряду относятся изображенія, заимствованныя изъ исторіи, аллегоріи, Священнаго Писанія и проч.

Украшения, состоящая из смеси предидущих родов украшений, называются *архитекскими*.

По способу их представления, украшения раздѣляются на *пластическія* и *плѣтныя*. къ пластическимъ украшениямъ принадлежать *обломы* и *гизмсы*, рельефы (или *бронная работа*).

Обломы и гизмсы, о которыхъ объяснено выше, при описании архитектурныхъ ордеровъ, составляютъ, такъ называемые *архитектурные значенны*.

Скульптурныя изображения, представленныя на плоской поверхности, называются *рельефами* при значительныхъ выпуклостяхъ на плоскости рельефа — носятъ название *haut-relief* (haut-relief); при малыхъ выпуклостяхъ ихъ называютъ *bas-relief* (bas-relief). Иногда изображения бывають *цифленныя* (en creux); наконецъ, полѣ, на которомъ представлено изображение можетъ быть углублено, а само изображение представлено выпукло (relief en creux). Бюсты, статуи и группы известны подѣ общимъ названіемъ *крупныхъ изображеній* (ronde bosse).

б) *Живописная* и, вообще, *картинная* живопись употреблялась почти во все время и придавала зданіямъ много рѣзкообразя и красоты. У вѣжнихъ народовъ они одиакъ во вѣтрѣаются, какъ внутри, такъ и наружи зданій. Въ сѣверныхъ странахъ на поверхностяхъ, подверженныхъ дѣйствію суроваго климата, ихъ менѣе употребляютъ, по причинѣ очевидной непрочности. Цвѣтныя украшения подраздѣляются на:

1) *Оформленію* большихъ поверхностей частей зданій: для этого же цѣли употребляется цвѣтной стѣоптенный матеріалъ (камень и кирпичъ различныхъ цвѣтовъ и стѣнокств, изразцы и проч.).

2) *Полухромомъ* или цвѣтныя орнаменты, состоящие изъ гармонически-соединенныхъ цвѣтовъ. Въ полухромѣ употребляются краски чистыя, яркія, безъ тѣни и гушовки. Къ этому же разряду относятся изображения одноцвѣтныхъ фигуръ съ рѣзко очерченными контурами, встрѣаемыя въ греческихъ и этрусскихъ памятникахъ.

3) *Животинные изображения* со тѣнями и рефлексами одного общаго цвѣта, называемыя *рельефною живописью*.

4) *Арабески* составляютъ соединеніе орнаментовъ съ живописными изображениями, имѣющими внутреннее значеніе и собственный смыслъ. Арабескъ тѣмъ лучше, чѣмъ больше смысла и значенія скрылось подъ фантастическую его оболочку.

5) *Картины и портреты* составляютъ произведеніе высшей живописи.

По техническому способу исполненія, приведенныя выше различныя роды украшеній подраздѣляются на нѣсколько категорій, а именно:

Скульптурныя украшения могутъ быть *выпуклыя, лентныя, рѣзные и тянутыя*. Каменные и деревянныя украшения принадлежать къ рѣзнымъ; украшения изъ обожженной глины — къ лѣпнымъ; украшения металлическія и гонимыя — къ литымъ; наконецъ, украшения изъ тонкихъ металлических листовъ дѣлаются посредствомъ вытягиванія или тисненія.

*Цвѣтныя и живописныя украшения* могутъ быть:

1) *Писанныя* красками, чрезъ прѣрѣзы (или трафареты) и *писанныя* отъ руки.

2) *Фрески* или живопись водяными красками по свѣжей штукатуркѣ.

3) *Никаетика* или живопись красками, приготовленными на воску.

4) *Живопись* масляными красками.

5) *Живопись* чрезъ зѣнку, на оконныхъ стеклахъ и украшенияхъ изъ обожженной глины, и

6) *Мозаика*.

с) При примѣненіи всѣхъ описанныхъ выше родовъ украшеній, при постройкѣ зданий, необходимо не упускать изъ виду:

1) Какое бы ни было украшеніе, оно не должно скрывать основной формы украшаемой части зданія, а напротивъ примѣняться къ этой формѣ и яснѣе выказывать ее.

2) Украшенія, состоящая изъ подражаній произведеніямъ органической природы, должны сохранять эти формы въ возможной точности. Частію, однакожь, приходится съобщати



имъ большую правильность и симметрию; придавать частямъ для прочности болѣе сильныя размѣры и, наконецъ, отбрасывать всё лишнія мелочныя подробности.

Подобная модификація органическихъ формъ, сообразно съ архитектурными потребностями и свойствомъ употребляемаго материала, называется *стилизированіемъ* органическихъ формъ.

3) Въ рельефахъ не должно употреблять перспективныхъ изображеній. Греки дѣлали рельефы такъ, чтобы фигуры приходились по возможности рядомъ, мало прикрывая одна другую и были видимы безъ сокращеній и перспективныхъ разстояній. Соизмѣрность требуетъ, чтобы всё фигуры рельефа выступали изъ поверхности почти на одинаковую толщину; всё онѣ должны быть или очень выпуклы или, напротивъ того, всё плоски. Круглыя скульптурныя группы, помещаемыя передъ такихъ сплошнымъ грунтомъ, какъ, на примѣръ, поле фронтона, располагаются по тѣмъ же правиламъ, какъ и рельефы.

4) При выборѣ материала для пластическихъ украшеній надобно обращать вниманіе не только на его прочность, но и на наружность. Такимъ образомъ, пестрый, полосатый или слишкомъ темнаго цвѣта матеріалъ менѣе годится на подобныя украшенія, чѣмъ свѣтлый и однородный, потому что на формахъ, выдѣланныхъ изъ разноцвѣтнаго или темнаго матеріала, дѣйствія свѣта и тѣни, а следовательно и формы изображенія, не такъ ясно обнаруживаются, какъ на одноцвѣтномъ матеріалѣ. Напротивъ того пестрый матеріалъ, употребленный для гладкихъ большихъ плоскостей, производитъ пріятное разнообразіе.

5) Блестящая полировка, составляющая отличную украшеніе для гладкихъ поверхностей, вредна пластическимъ формамъ.

6) Такъ какъ важнѣе преимущественно способно воплощать доброту и подвижность и увѣсѣчивать ихъ въ своихъ памятникахъ, то призванія его сообщать въ особенности, монументальный характеръ архитектурнымъ зданиямъ.

7) При украшеніи обшлагомъ рѣзбою, необходимо, чтобы форма обшлаго не только не закрывалась порѣзками, а на-



противъ того, обнаруживалась еще явственнѣе. Вотъ причина, по которой почти каждый изъ обломовъ имѣетъ порѣзки, свойственныя ему и нѣчто лучше соответствующи его протили. Высшія точки порѣзокъ не должны выходить за линію облома. Это правило исполнѣе согласно съ техническимъ способомъ исполненія порѣзокъ изъ камня, потому что на немъ обломъ обдѣлывается сначала гладко, а потомъ уже на немъ высѣкаются украшенія. Вырубка украшенія должна быть достаточно явственна; отсюда слѣдуетъ, что при украшеніи гѣмсовъ необходимо имѣть въ виду разстояние гѣмса отъ глаза зрителя.

С) Краски для украшенія обломовъ употребляются различнымъ образомъ:

а) Обломъ можетъ быть покрытъ сдѣлою какою либо краскою или позолотою.

б) На обломѣ могутъ быть росписаны полихромныя цвѣтныя украшенія (безъ тѣней): такимъ образомъ были украшаемы греческіе гѣмсы.

в) Обломъ можетъ быть росписанъ съ тѣнями, такъ что издали онъ покажется покрытымъ порѣзками.

д) Цвѣтныя украшенія обломовъ могутъ быть соединены съ порѣзками. Напримѣръ, можно сдѣлать поле цвѣтное или золоченое, но самый орнаментъ оставить бѣлымъ; или сдѣлать поле голубое, а орнаментъ золоченый и такъ далѣе. При этомъ орнаменты явственно отдѣляются отъ поля и могутъ быть видны на большемъ разстояніи.

На прилагаемыхъ чертежахъ указаны украшенія, наиболѣе соответствующія формамъ архитектурныхъ обломовъ. *Потолки* почти никогда не украшались. Обыкновенное украшеніе *валика* составляетъ *онсеръ* или *перлы*, *сливки* или *четки*, чер. 582, 590, 591, 595 и 596 (атласъ).

Другой родъ украшеній *валика* составляетъ *канать*, чер. 588, 592, 593, 597 и 598 (атласъ). На чер. 618 (атласъ) показанъ канать, примѣнявшійся для украшеній въ средніе вѣка.

У грековъ употреблялись *тѣсма* чер. 599, и *цвѣтнотонсеръ*, составленный изъ красныхъ кружковъ на зеленомъ полѣ, окруженныхъ сѣлою каймою. Для украшенія же *валика* употреблялась, такъ называемая, *пестрая*, *писанная* или *рѣзная*

*чешуя*. Для украшения поясов употреблялись *лабиринты* или *амафрей* писанные и рѣзные, чер. 551—565 (атласъ). Въ средние вѣка въ романской и византийской архитектурахъ, для украшения поясовъ и фризозъ употреблялись: *ромбическія украшения* (losanges), чер. 617, *звѣзды* и *филли*, чер. 615, *небольшія арочки* (arcatures), чер. 624—625, *призматическія* и *шахматовидныя украшения* и *мошпаны*, чер. 627, *багетфрантъ*, чер. 620 и разнаго рода *завитки*, чер. 610, 621, 622, 628—630 (атласъ).

Нижняя поверхность поясовъ иногда украшалась каплями конической или другой формы.

*Ваты* въ греческомъ стилѣ украшались горизонтальными *ложками* чер. 500, *чешуею*, чер. 508, въ римскомъ—*листьями*, чер. 509—570, *пестенью*, чер. 555 и 564. Въ романской и готической архитектурахъ ваты украшались: *ромбическими орнаментами* чер. 616, *призматическими украшениями*, чер. 627.

Ваты четвертной събыкновенно украшались, такъ называемыми, *южками* изъ чер. 505 и казаны греческіе юшки, а изъ чер. 506 и 580—римскіе, послѣдніе богато украшены листьями. Выступающие углы ватовъ, украшенныхъ южками, обдѣлываются събыкновенно листьями, какъ обозначено изъ чер. 505.

На чер. 574 четвертной ваты украшеніе *пальмистами*.

На чер. 507 и 600 четвертные ваты украшены листьями. На чер. 614 и 623 (атласъ) показано украшеніе ваты въ византийскомъ стилѣ.

*Выкружка* украшалась у грековъ *пальмистами*, рисованными, чер. 571 и 572, рѣзными, чер. 570, *пестенью* чер. 557; у римлянъ выкружки болѣею частію были гладкія и, иногда, украшались *ложками*, чер. 605 и 607. Въ средние вѣка выкружки украшались *листьями*, чер. 626 (атласъ).

*Гусекъ* у грековъ украшался *пальмистами*, писанными и рѣзными, чер. 572, 570, 581 и 613; римляне украшали его *листьями*, чер. 573, 603 и 604 (атласъ). *Обратный гусекъ* у грековъ и у римлянъ украшался *листьями*.

*Каблучъ* украшали греки и римляне *листьями*, чер. 578, 579, 582, 601, 610 и 611, *серпенообразными цѣпками*, чер. 575 и 578, а иногда и *южками* чер. 580 (атласъ).

Скляня украшалась *пистьями*, чер. 602 и 608, а иногда *ложками*, чер. 607 (атласъ).

Обратный *каотикъ* украшался *пистьями* чер. 608 (атласъ).

Сочиненіе и исполненіе скульптурныхъ и живописныхъ украшеній, описанныхъ выше, принадлежить къ области скульптуры и живописи, но употребленіе ихъ и примѣненіе къ украшенію зданій есть дѣло архитектора. Архитекторъ-художникъ долженъ быть внимательнымъ наблюдателемъ чувствъ человека, потому что только посредствомъ нихъ и на нихъ производится каждое дѣйствіе искусства, онъ долженъ приучить глазъ свой ко всему изящному, возвысить свой эстетическій вкусъ, прилежнымъ изученіемъ произведеній поэзіи, живописи, скульптуры и, наконецъ, самой природы. Скульптура и живопись нужны архитектору не менѣе, какъ и всякому другому художнику, конечно не для того, чтобы быть одинаково сильнымъ во всѣхъ областяхъ искусства, но для того, 1) чтобы развѣряться произведеніями художества при украшеніи зданій и 2) чтобы направлять художниковъ къ совокупленію дѣлъ стили, подобно своимъ цѣли.

**§ 50. Историческое развитіе архитектурныхъ формъ и ихъ украшеній. Архитектурные стили.** а) Хотя законы образованія архитектурныхъ формъ, какъ въ строительствѣ, такъ и въ художественномъ отношеніи, всегда и вездѣ одни и тѣже, однакожъ формы, произведенныя подъ влияніемъ этихъ законовъ, весьма различны. Архитектурнымъ стилемъ называется родъ или сходство построекъ одного народа, или, точнѣе, одной местности и эпохи. Различіе стилей произошло отъ множества обстоятельствъ: одни изъ нихъ могутъ быть названы физическими, и къ нимъ относятся климатъ страны, свойства строительныхъ матеріаловъ, богатство народа и проч. Другія обстоятельства, которыя мы назовемъ духовными, зависятъ отъ различія религій, понятій народовъ, ихъ нравовъ и обычаевъ. Подобіе стилей происходитъ отъ одинаковыхъ физическихъ и духовныхъ обстоятельствъ, и, всего болѣе, отъ заимствованія формъ прежнихъ стилей.

Свойство страны въ которой возводится строеніе, опредѣляя родъ строительнаго матеріала, имѣетъ влияние на формы частей зданій. Камень и дерево составляя тѣ главнѣйшіе строи-

теплые материалы и потому формы частей здания образуются вообще по правилам каменных или плотничных работ. Железо составляет третий главный материал для построек, но он вошел в употребление недавно и потому влияние его на образование архитектурного стиля еще не ощутительно. Железу однакож предстоит участь совершить переворотъ въ архитектурных формахъ и произвести новыя оригинальныя, современныя формы, которыя и составятъ, вѣроятно, новый стиль. Для содѣйствія развитію этого новаго стиля не надобно удаляться отъ истины и поддѣлываться металломъ подъ формы каменныхъ и деревянныхъ построекъ, но изыскивать для него самостоятельныя формы и украшать ихъ, не маскируя. Весьма характеристическое различіе стилей происходитъ отъ способа покрыванія внутреннихъ пространствъ (комнатъ, залъ, промежутковъ между рядами столбовъ и т. д.) и отверстій (оконъ, дверей, междустолбій). Въ странахъ, гдѣ постройки производились изъ дерева, всѣ покрытия были горизонтальныя, потому что подобнае покрытие устраивается всего проще изъ дѣснаго материала. Такимъ образомъ архитектурные стили, образовавшіеся въ земляхъ, гдѣ строительный камень удобно обдѣлывается въ большія балки (какъ мраморъ), и тѣ стили, которые образовались во времена совершеннаго незнанія сводовъ (какъ, напримѣръ, стили египетскій и греческій), имѣютъ всѣ покрытия горизонтальныя. Но покрытия, составленныя изъ дерева, непрочны, а каменные горизонтальныя покрытия: 1) не всегда возможны, потому что не вездѣ находится камень такихъ свойствъ, какія необходимы для подобнаго рода покрытій; 2) не всегда удобны, потому что каменные балки не могутъ быть значительной длины, и, стало быть, требуютъ частыхъ подпиорокъ (стѣнъ, столбовъ), загромождавшихъ внутреннія помѣщенія. Вслѣдствіе всѣхъ этихъ причинъ вошли въ употребленіе своды. Эти два рода покрытій, горизонтальное (называемое тригравнымъ) и сводчатое, составляютъ главнѣйшіе отличительные признаки стилей.

Отъ климата страны зависятъ не столько формы частей зданій, сколько расположеніе зданій. Такимъ образомъ, въ теплыхъ странахъ необходимы открытія галлерей, балконы,

террасы, наружныя колоннады. Эти части зданій назначены — или для удобнаго пользованія свѣжимъ воздухомъ, или для защиты отъ солнечнаго жара. Постоянно теплый климатъ, бываетъ причиною, что занятія людей происходятъ, большею частію, на открытомъ воздухѣ: по-этому въ теплыхъ странахъ внутреннее распредѣленіе зданій многосложно, комнаты не требуютъ много свѣту и, вслѣдствіе этого, оконныя стрѣны малы и немногочисленны. Здѣсь главную потребность составляетъ прохлада и для подобной цѣли строится фонтаны, дѣры, окруженныя обиліемъ портіками и пр. Сухой климатъ позволяетъ употреблять плоскія крыши (террасы, открытыя террасы и допускать просторное расположеніе частей стрѣны, которыхъ не нужно отапливать и собирать подъ одну крышу. Напротивъ того, въ холодныхъ странахъ жилище человека окружается плесными стѣнами, защищающими его отъ холода. Внутреннее устройство должно быть приспособлено и удобно для различныхъ родовъ занятій: вслѣдствіе этого, въ комнатахъ необходимо большое число отверстій для пропуска свѣта. Но причинъ частыхъ дождей и снѣговъ, всѣ части стрѣны стѣняются и укрываются подъ кровли. Самыя кровли дѣлаются гораздо круче, чѣмъ въ южныхъ странахъ, дабы дождевая вода и снѣгъ не задерживались на нихъ. Вообще въ южныхъ странахъ, стрѣны разнѣваются больше съ внѣшней стороны; наоборотъ, въ сѣверныхъ странахъ, они бываютъ сосредоточены внутри, а наружная оболочка состоитъ изъ сплошныхъ стѣнъ.

Религіозныя понятія, образы мыслей, характеръ, нравы и обычаи народа проявляются какъ въ самомъ устройствѣ зданій, такъ и въ художественной ихъ отдѣлкѣ. Вотъ почему, не только народы, создавшіе свои самостоятельныя архитектурныя стили, но даже и заимствовавшіе чужой стили, оставили на зданіяхъ своихъ отпечатокъ своего характера. Такъ, напримѣръ, эстетическое образованіе грековъ породило ихъ простой и изящный стиль; расточительность римлянъ отразилась въ великолѣпнѣ ихъ зданій, чувственность аравитянъ — въ ихъ роскошныхъ и фантастическихъ стрѣніяхъ и т. д. Исторія архитектуры, составляющая развитіе

удельных стилей, включать въ себя поцелую классъ высказанныхъ здѣсь положеній.

б) Не входя въ историческое изложене развитія разныхъ стилей и въ критическіе ихъ разборъ, замѣтимъ, что на образованіе современныхъ архитектурныхъ формъ имѣетъ влияние слѣдующіе стили:

1) *Греческій* — который развитъ самостоятельно. Архитравное покрытие свода гда составляетъ матеріальное его основаніе. Эстетическія формы греческой придавъ веѣмъ необходимымъ частямъ зданія, издѣльную наружность. Слѣдствіе формъ съ названіемъ частей (что то сходное и составляетъ основаніе и издѣла) ни въ одномъ стилѣ не проявилось въ такомъ совершенствѣ, какъ въ греческомъ. Колоннады и веѣ ихъ принадлежности, составляютъ главныя и основныя части этого стили.

2) *Римскій стили*. Римляне ввели въ употребленіе сводчатые покрытия, но не умѣли придать новымъ формамъ зданій соотвѣтственной художественной одежды. У нихъ были подъ рукою готовыя формы, созданныя греками. Формы эти, безъ сомнѣнія, красивы, но не соотвѣтствуютъ сводчатымъ строеніямъ. Такимъ образомъ, римскій стили предъставляетъ нерациональное смѣшаніе двухъ разнородныхъ элементовъ. Но если съ художественной стороны римскій стили не составляетъ совершенства, греческаго, то, съ другой, въ архитектурномъ значеніи зданія, въ техническомъ совершенствѣ исполненія и въ издѣлѣ деталей, онъ представляетъ весьма много поучительнаго.

3) *Романскій и восточный стили*. Зданія, въ особенности храмы, возникшіе въ Западной Европѣ, въ промежутокъ времени отъ паденія западной Римской Имперіи, т. е. XII столѣтія, приписываютъ къ романскому стили, зданія Восточной Европѣ — къ византизскому стили. Оба эти стили въ художественномъ отношеніи составляютъ продолженіе римскаго стили, но продолженіе, изъ коего отрываясь современнаго упадка преувѣдены, художественныя и технические искусства. Романскій стили, не успѣвъ развиться, былъ вытѣсненъ въ XII столѣтіи готическимъ стилимъ; а византизскій, къ которому принадлежатъ первыя храмы, воздвигнутыя

христианами, да въ началѣ формъ и церквей и архитектуры: формы эти, съ различными видоизмѣненіями, сохраняются донынѣ.

4) *Готический стиль*. Въ концѣ XII столѣтія развитіе въ Западной Европѣ германскій стиль, означаемый, собственно, и свойственнымъ ему именемъ готическаго. Матеріалъ же основаніе этого стиля составляетъ сводчатое покрытие отверстій: они отличаются стѣть подробнѣе и крѣпче римскаго и романскаго стилей готы, что и нагляднѣе сводъ принята была стрѣла (ogive), а не полукрутъ, какъ въ прежнихъ стиляхъ. Въ художественномъ отношеніи готическій стиль представляетъ такое же самостоятельное и значное развитие сводчатыхъ способъ покрытій, каковы были греческій стиль для аркираванаго. Конечно, готическія формы далеки отъ совершенства греческихъ: но, отчасти, можно найти оправданіе этого несовершенства въ различіи направленія искусства — древняго и средневѣковаго. Древнее искусство имѣло цѣлью идеализировать матеріальное, земное; напротивъ того, цѣлью искусства христіанскаго было облечь духовное и незыблемое въ матеріальныя формы. Поэтому греческое искусство требовало совершенства формъ, предназначенныхъ дѣйствовать на чувства. Наоборотъ, средніе художники напрягали всѣ свои усилія къ достиженію высшей духовной характеристики. Отъ этого произошло богатое разнообразіе и подавляющая въ личностности германскаго стиля; и въ этомъ же надо искать причины того, что художники, если не пренебрегали, то, по крайней мѣрѣ, менѣе древнихъ цѣлили совершенство формъ отдѣльных частей.

5) *Итальянскій стиль*. Въ концѣ XV столѣтія совершился переломъ въ бытѣ и образованности Западной Европы: реформационныя и мистическія напѣвы среднѣвѣковья въ развитіе гражданственности и открытіе богатствъ новаго вѣка дали другое напѣваніе умамъ. Готическій стиль былъ истощенъ; даже начатки христіанскаго сводчатого покрытия въ первыхъ, — по недостатку средствъ на ихъ значеніе, во вторыхъ, потому что дерево въ жизни и мечтахъ имѣло сдѣлать бы такія же переломы и вѣтви. Поэтому



ку потребности в искусстве видеть, а не слышать, мистическую, а больше земную, не только представляющую величие, но и успокаивающую гармонию. Итальянцы, стоявшие в то время во главе прогресса, обратились къ римскому искусству, къ которому восходя творили в течение, какъ въ родномъ. Примеру итальянцевъ подражали почти все друіе европейскіе народы и, такимъ образомъ, по всей Европѣ распространился итальянскій архитектурный стиль, называемый по-нашему *стилемъ афронія*. Стиль этотъ, при всѣхъ своихъ неслыханныхъ достоинствахъ, имѣлъ однако же и себѣ отпечатокъ своего неаполитанскаго происхождения. Основатели его, большаго частию живописцы и скульпторы, привыкшіе въ смѣрять въ этихъ искусствахъ только на выразительность предметовъ, изучали въ томъ же духѣ архитектурные памятники древности, т. е. изучали только ихъ внѣшнія формы, не вникая въ значеніе, смыслъ и происхожденіе этихъ формъ. Древнія формы были прилаганы къ украшенію воздвигаемыхъ зданій, не потому, что бы снѣ соответствовать материалу и назначенію зданія, а потому только что были красивы. Въ зданіи устройство и украшеніе его распались на двѣ отдѣльныя части, какъ бы взаимно независимыя. Украшеніе зданія сдѣлалось не свободнымъ, художественнымъ развитіемъ формъ, данныхъ построениемъ, а какимъ то условнымъ, узкимъ нарядомъ, въ который были втѣсняемы части зданій.

Принявъ готовныя формы древняго искусства, а не создавъ ихъ самостоятельно, итальянскій стиль не могъ развиваться систематически, какъ развиваются оригинальные стили, ему предстояло повторять все да одно и то же. Порывы къ измѣненію этихъ формъ были обыкновенно неудачны, потому что къ нему вело одно только желаніе произвести, во что бы ни стало, что нибудь новое. Это новое состояло обыкновенно въ искаженіи и неумѣстномъ употребленіи древнихъ формъ. Стиль возрожденія, измѣненный въ этомъ духѣ, т. е. переполненный подобнаго рода новостями, выродился въ такъ называемый *французскій стиль (rococo)*. Возвратясь съ этого толкаго пути, архитекторы-художники умѣли только взяться опять за прежнія формы древнихъ,

но она виявилась за них не какъ художники, а какъ археологи. Нельзя не согласиться въ томъ, что археология имѣла вредное вліяніе на развитіе архитектуры, какъ художества. Идущая творчеству крылась подъ маскою археологической учености. Чѣмъ мнѣ творчества и чѣмъ болѣе мелочнаго знанія древности проявлялъ архитекторъ въ своемъ произведеніи, тѣмъ болѣе превозносилъ его археологи. Кто рѣбски копировалъ, о томъ говорили, что онъ строитъ въ чисто-древнѣмъ вкусѣ. Первоначальныя итальянскіе архитекторы подражали формамъ древнихъ только въ отдѣльных частяхъ зданій, археологи, напротивъ, старались имѣвать цѣлыя строенія въ формы древнихъ построекъ.

Открытыя измѣненныя и срисованныя греческія древности дали архитекторамъ-археологамъ новый образецъ для подражанія, т. е. греческое искусство. Формы этого искусства болѣе изящныя, чѣмъ римскія и не столь избитыя ежедневнымъ употребленіемъ, нѣсколько оживили и обновили современное намъ искусство.

Съ другой стороны, греческое искусство, глубже изученное, произвело благотѣльное вліяніе на направленіе искусства, показавъ, что основаніе изяшнаго въ греческомъ стилѣ заключается въ истинѣ, въ рациональности формъ и что все истинно-великое—просто и скромно.

Принимая во вниманіе, что архитекторамъ, во время ихъ строительной практики, приходится примѣнять къ возводимымъ имъ зданіямъ не одни детали греческой и римской архитектуры, полагаемъ не безполезнымъ помѣстить на прилагаемыхъ чертежахъ съ 601 до 700 (атласъ) нѣсколько примѣровъ отдѣльных подпоръ и ихъ частей въ томъ видѣ, въ какомъ онѣ находились до обработки ихъ греками и римлянами и, наконецъ, въ томъ видѣ, какъ онѣ постепенно измѣняли свои формы и пропорціи, послѣ паденія Западной Римской Имперіи до настоящаго времени.

На чер. съ 601 — 605 (атласъ) представлены капители древнихъ храмовъ египетской архитектуры.

На чер. 606 — 608 (атласъ) показаны капители и бѣны персидской архитектуры.

Чер. 696 (атласъ) представляет капители храма Соломона въ Иерусалимѣ.

Чер. 700—705 (атласъ) представляют капители въ остроугольхъ арабской архитектурѣ.

На чер. 706—728 (атласъ) показаны капители и базы византийской и романской архитектуръ.

Чер. 729—732 (атласъ) представляют образы капителей готическаго стиля.

На чер. 733—737 (атласъ) представлены капители стиля возрожденія.

На чер. 738—743 (атласъ) показаны капители и колонны построекъ египетской архитектуръ.

На чер. 744 (атласъ) показаны капители и колонны буддскихъ построекъ.

Чер. 745 (атласъ) представляет видъ балюсины и колонны индйской архитектуръ.

На чер. 746—747 (атласъ) представлены капители, колонны и базы персидской архитектуръ.

Чер. 748 (атласъ) представляет образы капителей, колоннъ и базъ арабской архитектуръ.

На чер. 749—756 (атласъ) представлены капители, базы, колонны и колонны византийской и романской архитектуръ.

На чер. 757—765 (атласъ) представлены полуколонны, пилястры и колонны русско-византийскаго стиля, примѣнаго къ строенью русскихъ церквей.

Чер. 766 (атласъ) представляет полуколонны однихъ изъ современныхъ построекъ.

На чер. 767 и 768 (атласъ) показаны образы части антаблементовъ древнихъ построекъ египетской архитектуръ.

Чер. 769 (атласъ) представляет образы антаблементовъ персидской архитектуръ.

На чер. 770—774 (атласъ) представлены формы и укрѣпленія антаблементовъ арабской архитектуръ.

Чер. 775—780 (атласъ) представляют части антаблементовъ построекъ византийской архитектуръ.

На чер. 781—787 (атласъ) показаны части антаблементовъ романскаго и готическаго стиля.



Кроме большого сопротивления раздроблению, сравнительно съ болѣе мягкими породами камней, гранитъ, мраморъ и проч. имѣютъ то преимущество, что могутъ быть выламываемы въ большихъ глыбахъ, чѣмъ достигается уменьшение чиcлa швовъ, при соединении частей колонны, а следовательно и количества работы; камни болѣе плотныхъ породъ способны принимать болѣе тонкую отдѣлку, и наконецъ, лучиe сопротивляются вредному дѣйствию паровъ атмосферы.

Самыя красивыя и прочныя колонны дѣлаются изъ одного куска камня; ихъ называютъ *монолитами*. Для такихъ колоннъ и значительно употребляются камни, удобнo-обрабатываемые въ длинныя куски, каковы: гранитъ, мраморъ и проч.

Если колонны дѣлаются изъ кусковъ, то послѣднiе изготовляютъ изъ возможно-большей высоты камней цилиндрической формы и такая часть называется *отраслемъ*. Высота барабановъ въ цѣлой колоннадѣ должна быть одинакова. Въ древнихъ греческихъ и римскихъ постройкахъ постели каменныхъ tambуровъ или барабановъ пришлифовывались и клались на сухо. Для этой цѣли каменные барабаны вращали на цилиндрическихъ выступахъ до тѣхъ поръ, пока шовъ, между двумя барабанами становился едва замѣтнымъ. Барабаны сопрягаются между собою небольшими именными цилиндрическими стержнями и, сверхъ того, бронзовыми пиронами. Вслѣдствіе увеличенія въ объемъ желѣза, при его окисленіи, желѣзныхъ пирановъ для означенной цѣли не употребляютъ.

Колонны болѣе богатыхъ и значительныхъ зданий, выдѣланныя изъ гранита, мрамора, порфира, яшмы и прочихъ, болѣе твердыхъ породъ камня, въ чистой отдѣлкѣ, шлифуются и полируются. Въ древняе времяна, съ цѣлью скрыть швы между отдѣльными кусками камней (барабанами), колонны покрывали слоемъ плотной штукатурки, растворомъ изъ толченнаго мрамора и, для приданія извѣстнаго цвѣта, поверхность колоннъ покрывали краской одного или нѣсколькихъ цвѣтовъ. Въ настоящее время колонны, сложенные изъ кусковъ камней, для обыкновенныхъ зданий стараются класть возможно тщательнѣе и затѣмъ обтѣиваютъ чистою тескою.

Базы и капители при каменных колоннахъ, для соразмѣрной прочности со стволомъ, обыкновенно отливаются изъ чугуна или бронзы, смотря по степени важности здания.

Базы и капители скрѣпляются со стволами колоннъ бронзовыми пиронами.

Разнаго рода формы стрежней каменныхъ колоннъ, ихъ базъ и капителей, означены выше въ статьяхъ объ орденахъ и объ историческомъ развитіи архитектурныхъ формъ и ихъ украшеній, §§ 44—48 и 50.

Кромѣ данныхъ, простѣеиско выработанныхъ, о соотнѣшеніи разныхъ родовъ камней дѣйствующими на нихъ силамъ, приведеннымъ выше въ главахъ I и II, полагается необходимымъ привести ниже расчетныя нормы сопротивленія сжатію камня въ монолитахъ, колоннахъ и столбахъ, принятыя въ Итальянскомъ Обществѣ архитекторовъ и инженеровъ для

A столбовъ и колоннъ, концы толщина не менѣе  $\frac{1}{8}$  вышины,

B столбовъ и колоннъ, съ толщиною отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{12}$  вышины,

C столбовъ и колоннъ, менѣе  $\frac{1}{12}$  вышины.

№№	ПОРОДЫ КАМНЯ	A	B	C
1.	Гранитъ и порфиръ . . . . .	50	40	20
2.	Обыкновенная, твердая порода камня . . . . .	25	20	
3.	Среднія породы . . . . .	15	10	
4.	Мягкія породы . . . . .	7.50		

Примѣчаніе. Вышеприведенныя цифры выражаютъ количество килограммовъ на 1 квад. сантиметръ.

При кирпичныхъ колоннахъ, если для каждаго диаметра колоннъ приготовлены лекальные, нарочно сформированные кирпичи, то перевязка кирпичей и кладка ихъ очень проста. Слѣдуетъ только наблюдать, чтобы вертикальные швы, которые должны имѣть нормальное направленіе къ окружности стержня, были расположены въ смежныхъ рядахъ въ перевязку.

Если приходится выводить колонны изъ обыкновенныхъ кирпичей, то лучше, не заботясь о нормальности вертикальныхъ швовъ, придерживаться такой перевязки, въ которой бы кирпичи всего меньше были обтесаны и которая бы во внутренности колонны была сколь возможно лучшею.

На чер. 435—450 (текст) показаны примѣры и резы для колонн и устоевъ, имѣющихъ въ диаметрѣ отъ 2-хъ до 4-хъ кирпичей. Кирпичи, составляющие облицовку колонн, должны быть обтѣсаны. Каменщики производятъ эту работу (для кладки, укладывая колоду частями, на сухо *сверху и правка на сухо*).

Полубѣта, проходящая отъ пятикратной перевязки кирпичей, отстраняется отъ стѣны, образуя прокладочный шовъ.

Для лучшей сопряженія колонны съ фундаментомъ, для уменьшенія части колонны, вставляемой въ фундаментъ, про-



Чер. 435.



Чер. 437.



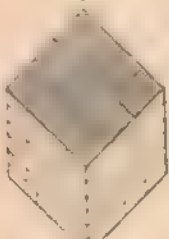
Чер. 439.



Чер. 441



Чер. 436



Чер. 438



Чер. 440.



Чер. 442

ходящая через часть ствола и капителя и продолжающаяся вверх до гирзы или карниза. Вставляти желѣзные стержни, длиною во всю высоту колонны, какъ это прежде дѣлалось, не слѣдуетъ, потому что желѣзо, не будучи въ состояніи сжиматься вмѣстѣ съ осадкой кирпичной кладки, трескается и тѣмъ събиваетъ всю колонну.

Простые капители и базы, при кирпичныхъ колоннахъ, напримѣръ, дорическія, дѣлаются изъ тесоваго камня, или же изъ кирпича на спусковой плитѣ. Болѣе сложныя формы, напримѣръ, ионическаго и коринтскаго ордеровъ, отливаются изъ лѣнента, дѣлаются чугунами, терракотовыми, гипсовыми.

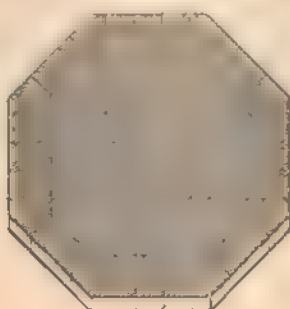


Терракотовые и гипсовые канители, подобные бронзовым, представляют только облицовку кирпичей и кладки.

При строениях, оштукатуриваемых, если не желают подложить борнй цокольных колонналь, взаиьнй колоннй, устраивают пьесторы, раьмьры которых приаюся со-сбравно гравитационнхъ действующему пьесторамъ колоннальнхъ



Чер. 443



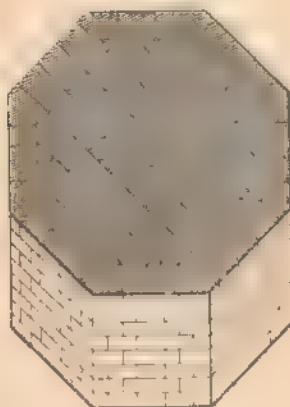
Чер. 445



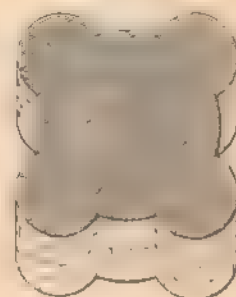
Чер. 447



Чер. 444



Чер. 446.



Чер. 448

нхъ вншнхъ (устой, пьесторы и проч.). Такия пьесторы получаюся, обыкновенно, болъе массивными, составленными изъ гладкихъ частей, почти безъ канителей и базъ, и имьютъ прямоугольное или многоугольное сьчене.

При кирпичныхъ постройкахъ не оштукатуренныхъ, а также при постройкахъ кирпичныхъ оградъ, взаиьнй колоннй, часто выводятъ обыкновенные кирпичные столбы, кладка которыхъ производится одинаково съ кладкою стьнъ.

Придавая различные формы таковым столбам, соотносятся съ общимъ характеромъ здания.

На чер. 451—450 (тексты) показано нѣсколько примѣровъ устройства обыкновенныхъ кирпичныхъ столбовъ, несущихъ катунныхъ.

По разнѣ стѣнъ нормамъ для ската кирпича, сотовой кладки, стѣн изъ кирпича съ цементнымъ растворомъ, предложеннымъ Вѣдомствомъ Инженеровъ и архитекторовъ.

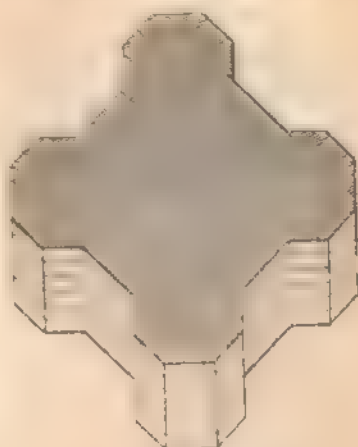
№№	РОДЫ КЛАДКИ	Кол-во не	тол-щ	тол-	тол-
		тол-щ	вышн.	щн	щн
1.	Кирпичная кладка на известкѣ . . . . .	5	2,50	—	—
2.	„ „ „ на гидравлической известкѣ . . . . .	7,50	5	—	—
3.	Смѣшанная или бутовая кладка на известкѣ . . . . .	4	—	—	—
4.	Кирпичная кладка на портландскомъ цементѣ . . . . .	10	7,50	5	—
5.	Кирпичная кладка лучшаго сорта на гидравлической известкѣ . . . . .	9	8	7,50	—
6.	Кирпичная кладка лучшаго сорта на портландскомъ цементѣ . . . . .	12	10	8	—
7.	Бутовая кладка на портландскомъ цементѣ . . . . .	15	12	10	—
8.	Бутовая кладка на гидравлической известкѣ . . . . .	7	—	—	—
9.	Бутовая кладка на гидравлической известкѣ . . . . .	5	—	—	—

б) *Столбы или стойки деревянные.* Протѣйши видъ деревяннаго столба или стойки представляетъ бревно или брусъ, углубленный по отвѣсу и, или врытый въ землю ниже лини промерзання грунта, или же вставленный шипомъ въ горизонтально положенную подкладку. При врыти въ землю деревяннаго столба, въ видахъ предупрежденія отъ скорого стѣиванія конца его, онъ обдѣливается или же осмативается. Нижний конецъ столба можетъ быть просто врытъ въ землю, на глубину  $\frac{1}{3}$  всей высоты столба или, для большей устойчивости, обложенъ внизу крупными булыжными камнями, или же, наконецъ, при стойкахъ значительной высоты, и для приданія имъ большей силы, на нижнемъ концѣ

дѣлается крестовина, въ которую упираются четыре подкоса, подпирающие столбу. Какъ крестовина, такъ и подкосы, въ



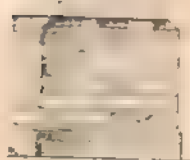
Чер. 441.



Чер. 442.



Чер. 451.



Чер. 452.



Чер. 453.



Чер. 454.



Чер. 455.



Чер. 456.

особо для того вырытой ямѣ, засыпаются землей, которая плотно утрамбовывается. Вверху нѣсколько стоек соеди-

бывает между стоек, а также, в котором верхние концы стоек входят штырями, чер. 450 и 451 (текст).



Чер. 451.



Чер. 452.



Чер. 459.



Чер. 460.



Чер. 453.



Чер. 454.



Чер. 463.



Чер. 464.



Чер. 465.



Чер. 461.

Если расстояние между стойками значительно, то под насадку или обвязку подкладываетя наверху точки под-

кладка или *подбитка*, которая подбивается под досками, скрепленными со стойкою, чер. 402 (текст). Образы подкосов показаны на чер. 402, 404, 405, 407 и 471 (текст).

Самые стойки, смотря по роду постройки, в которых они применяются, представляют из себя: 1) простой брус с 4-х угловатым или многоугловатым сечением, со скошенными углами (фасками), чер. 402 и 403 (текст).

2) Такой-же брус, верхняя часть которого обделывается приставою плотничьих работ, на манер капители, чер. 404



Чер. 467



Чер. 468



Чер. 469

и 473 (текст). 3) Такой-же брус с 4-х угловатым сечением, с нарезками, чер. 460 (текст).

4) Брус, верхняя часть которого украшена глубокими вырезками и вырезами — в виде капители, сама остовная часть бруса украшена нарезками, чер. 471 и 472 (текст).

4) Брус обделанный токарною и частью токарною работою, в виде балкины, с резьбою, каннелюрами, гирями и проч., причем, в верхней части, брус имеет капитель резьбою по рисунку капители, а в нижней части,

с. приделываетя родъ базы, чер. 460—470 и 473—474 (текстъ).

Взаимныя кронштейновъ, подпирающихъ верхняя насадки, являются и сюда таковыя-же кронштейны, въ видѣ фрескъ, пять изъ которыхъ опираются на капители стоекъ или столбовъ, чер. 493—495 (текстъ). При томъ-же, значительной высоты, и раскосе женныхъ прутьевъ прутьевъ да значительномъ разстоянии, ихъ подпирають раскосами и подкосами въ 4-хъ сторонахъ, набажествъ, кромѣ простенкахъ, поперечными



ками, дѣлать двоякими или парными и, наконецъ, состоять изъ двухъ стоекъ, при помощи деревянной рѣшетки, шпренгель.

Небольшіе деревянные столбики, обдѣланные рѣзною или токарною работою и служащие для опоры поручня перилъ или аттика, называются *балясинами*, чер. 473, 474 и 475 (текстъ). Рядъ такихъ балясинъ, соединенныхъ поручнемъ, на лѣстницахъ, называется *перилами* а въ аттикахъ — *балястрадаю*.









стать, а для остальных случаев, вычислять момент инерции поперечного сечения колонны.

Примера 1. Углы отклонения колонны по 2-му способу, имеем:

а) для чугунных колонн:

$$P = \frac{20}{6} W \cdot \frac{400.000}{l^2} \text{ пудов.}$$

откуда

$$W = \frac{3 P l^2}{400.000}$$

где  $P$  выражено в пудах, а  $W$  и  $l$  в сантиметрах.

Если же  $P$  будет в килограммах, а  $W$  и  $l$  в сантиметрах, то

$$P = \frac{2}{3} W \cdot \frac{400.000}{l^2} \text{ килограм}$$

$$W = \frac{3 P l^2}{400.000}$$

$$l = \sqrt{\frac{3 P l^2}{400.000}}$$

$$l = \sqrt{\frac{3 P l^2}{400.000}}$$

$$l = \sqrt{\frac{3 P l^2}{400.000}}$$

$$2) W = \frac{3 P l^2}{400.000}$$

где  $P$  в килограммах, а  $l$  в сантиметрах.

Пример 1. Пусть  $l = 10$  м,  $P = 1000$  кг, а  $W = 1000$  кг, то

тогда  $l = 10$  м,  $P = 1000$  кг, а  $W = 1000$  кг

$$W = \frac{1}{4} P, \quad r^2 = \frac{3 \cdot 35.000}{10.000.000 \cdot 37^2 \cdot 10^2}$$

откуда  $r = 0,001$  м, а  $d = 0,002$  м

Пример 2. Если  $l = 10$  м,  $P = 1000$  кг, а  $W = 1000$  кг, то

По второй из формул а, находим

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{4} (r^2 + r'^2) = \frac{3 \cdot 35.000}{10.000.000 \cdot 37^2 \cdot 10^2}$$

вставляя сюда  $r' = 7,80$  сантиметров,

тогда  $r = 5,80$  сантиметров, а толщина стенок равна:  $r' - r = 2$  сантиметр.

При проектировании труб, выходящих из стенок не очень далеко, можно, конечно, воспользоваться известными формулами, но, если же требуется, то можно воспользоваться формулами, приведенными в этой книге.

Примеры размеры колонны, вычисленные во 2 м. примѣры

Сопротивленіе сжатію чугуны колонны съ круглымъ плытымъ сѣченіемъ равно  $\tau (r^2 - r'^2)$  500 килограмм. = 42.704 килогр., нагрузка же колонны — 30.000 килогр. Сопротивленіе стоекъ продольному изгибу прямо пропорціональны моментамъ инерціи для поперечныхъ сѣченій, а потому, при одинаковомъ затратѣ матеріала и при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, полые колонны имѣютъ рѣшительное преимущество передъ сплошными. Толщину стѣнокъ чугунныхъ колоннъ слѣдуетъ дѣлать не менѣе 1 см. сантиметра  $\left( \frac{3}{8}'' \right)$  такъ какъ колонны, даже съ такими стѣнками, иногда ломаются уже при перегрузкѣ, въ особенности, когда они при этомъ подвергаются сильнымъ толчкамъ.

Для облегченія разчета въ строителствѣ въ концѣ IV тома, настраницахъ 10, приложены таблицы, за №№ 14 и 15 для стѣнокъ и болванокъ изъ чугуна, сплавляемыхъ и полыхъ чугунныхъ колоннъ.

На желѣзныя стойки идетъ желѣзо угловое, тавровое и друг.; крестовое сѣченіе получается склепываніемъ полосъ простыхъ формъ; такъ оно можетъ состоять изъ двухъ полосъ однотаврового желѣза, склепанныхъ поясами, или изъ 3-хъ полосъ, полосаго, или изъ 4-хъ полосъ углового желѣза. Двутаговое желѣзо идетъ на стойки или одно только, или стѣнки его усиливаются ребрами. Рельс Барлоу представляетъ также выгодную форму стоекъ. Лучшая же форма желѣзныхъ стоекъ, трубчатая, цилиндрическая, многоугольная, прямоугольная и треугольная; въ прямоугольныхъ трубахъ листы приклепываются къ полкамъ углового желѣза.

Примѣры устройства желѣзныхъ стоекъ показаны

На чер. 149 (текстъ)—стойки чермы желѣзнаго рынка на Сѣнной въ С.-Петербургѣ, изъ склепанныхъ между собою полосъ углового желѣза.

На чер. 422 и 423 (атласъ)—стойки чермы скотобойни въ Вѣнѣ, трубчатой, прямоугольной формы, составленной изъ полосъ углового желѣза, склепаннаго съ листами котельнаго желѣза.

На чер. 448 (атласъ)—оригинальной своеобразной формы, желѣзная колонна въ здании для машинъ, на Парижской всемирной выставкѣ въ 1889 году.

На чер. 476—484 (текстъ) представлены способы устройства желѣзныхъ колоннъ трубчатой формы.

На чер. 476 и 481—484 (текст) — поперечное сечение цилиндрическое, составленное из 8-ми звеньев, которые склепаны в закраинках. Диаметр колонн от 0,10 до 0,43 метра.

На чер. 477—480 (текст) представлены подобия же колонн трубчатой формы, но с сечением многоугольным, склепанные из 4-х звеньев. Колонны эти были применены при устройстве завода Phoenix, в г. Питсбургъ Соединенных Штатов Америки. — Такие же колонны желѣз-



Чер. 476.



Чер. 477



Чер. 478



Чер. 479.



Чер. 480.



Чер. 481



Чер. 482.

ных, высотой 35 футов 4 дюйма, были применены в недавнее время (1890 г.) при постройке центральной электрической станции в Нью-Йоркѣ в Америкѣ.

Небольшихъ размѣровъ желѣзныя колонны, состоящая изъ стальныхъ стержней, применяются при устройствѣ небольшихъ зонтиковъ у подъѣздовъ домовъ.

Изъ приведенныхъ выше формулъ сопротивленія металлическихъ колоннъ дѣйствующимъ на нихъ грузамъ, очевидно, что степень сопротивленія много зависитъ отъ способа заделки нижняго конца колоннъ.

Чер. 40 (атласъ) означаетъ способъ соединенія наклонныхъ желѣзныхъ ногъ Эйфелевой башни съ основаніемъ; подробности соединенія и размѣры видны изъ чертежа.

На чер. 305 и 306 (атласъ) — представлены способы соединенія желѣзныхъ стоекъ съ кирпичнымъ и каменнымъ основаніемъ.

На чер. 422, 424, 425, 427 и 431 (атласъ) представлены способы соединенія желѣзныхъ и чугуныхъ стоекъ съ каменною кладкою при помощи чугунныхъ подушекъ и болтовъ.

На чер. 382, 384—386 (атласъ) представлены способы соединенія при помощи колескоуши въ желѣзномъ со-



Чер. 483.



Чер. 484

боръ наклонныхъ чугуныхъ стоекъ съ кирпичною кладкою и съ вертикальными желѣзными стойками при помощи чугунныхъ подушекъ съ закраинами.

Чер. 485 и 486 (текстъ) представляютъ скрѣпленіе нижней части чугуныхъ колоннъ съ каменною кладкою при помощи подушекъ и желѣзныхъ болтовъ.

Устройство верхней части металлическихъ стоекъ и колоннъ зависитъ отъ способа ихъ покрытія; такъ какъ разстояніе между чугуными колоннами иногда бываетъ довольно значительное, то выступы капителей колоннъ оказываются въ большинствѣ случаевъ недостаточными. Поэтому применяются другіе способы для соединенія колоннъ съ лежащими на нихъ балками.

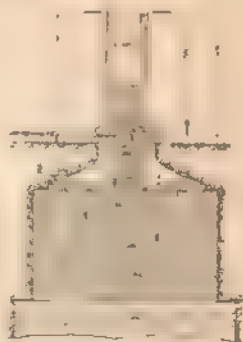
На чер. 357 (атласъ) представлено соединеніе металлической стойки съ деревянною балкою при помощи деревянной подбалки и желѣзныхъ болтовъ.

Чер. 358 (атласъ) показываетъ способъ соединенія металлической колонны съ деревянною балкою, при помощи крошителейновъ.

Чер. 359 (атласъ) представляетъ способъ соединенія чугунной колонны съ верхнею колонною и между-этажною металлическою балкою, при помощи закраинъ и болтовъ.



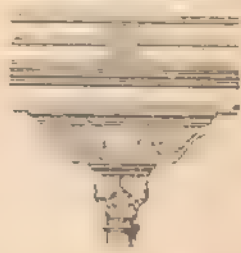
Чер. 357



Чер. 358



Чер. 359



Чер. 377

Чер. 377 (атласъ) представляетъ способъ соединенія колонны съ рѣшетчатою балкою при помощи крошителейновъ.

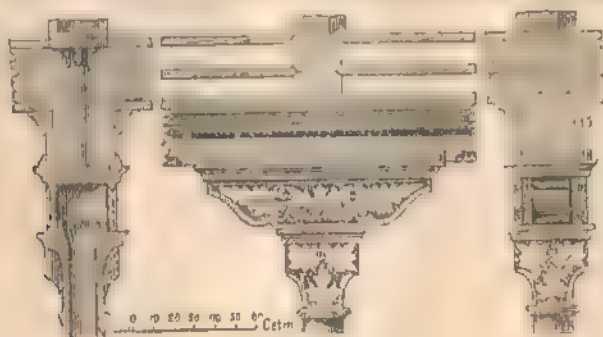
На чер. 387 и 388 (атласъ) представленъ способъ наращиванія стержней и чугунныхъ колоннъ при помощи закраинъ или ребордъ и болтовъ.

Чер. 389—392 (атласъ) представляютъ способы соединенія чугунныхъ колоннъ съ 2-мя тавровыми балками при помощи закраинъ и болтовъ.

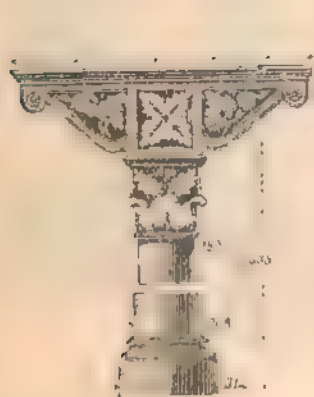


Чер. 393 (атласъ) представляеть способъ соединения чугунной колонны съ наклонною рѣшетчатою балкою съ помощью кронштейновъ.

На чер. 487, 488, 489 и 490 (тексты) показаны способы соединения чугунныхъ колоннъ съ лежащими на нихъ дере-



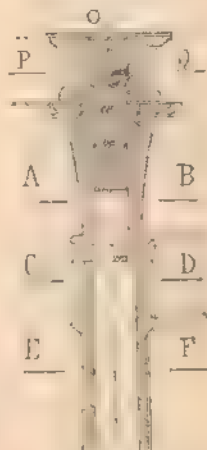
Чер. 487



Чер. 488



Чер. 489



Чер. 490

вяными балками, при помощи чугунныхъ подбатоки, обѣдѣанныхъ въ видѣ кронштейновъ.

Чер. 491 и 492 (тексты) представляютъ способы соединенія верхнихъ частей колоннъ съ металлическими балками.

На чер. 493—495 (тексты) представлено расположеніе колоннъ въ 3-хъ этажахъ, одна надъ другою и способъ соединенія ихъ между собою и съ желѣзными балками.

Чер. 406 и 407 (текст) представляють способы соединения стержней чугунных колонн съ ихъ базами или основными нижними подушками.



Чер. 403



Чер. 401



Чер. 402



Чер. 404



Чер. 405



Чер. 406



Чер. 407



Чер. 500



Чер. 501



Чер. 502.

Такъ какъ чугунныя колонны, при отливкѣ, могутъ быть очень легко украшаемы, поэтому въ богато отдѣльваемыхъ

зданійхъ, особенно внутри помѣщеній, имъ придасть видъ греческихъ и римскихъ колоннъ, выполняя при помощи отливки всѣ обломы и украшения, свойственные соответствен-



Чер. 503



Чер. 504.



Чер. 505.



Чер. 508



Чер. 509

нымъ архитектурнымъ орденамъ, чер. 408, 409, 500, 501 и 502 (текстъ).

Въ богато украшенныхъ помѣщеніяхъ ихъ стволы покрываютъ каннелюрами, среднюю часть ихъ утолщаютъ, при помощи аннелюръ, листьевъ, а иногда и цѣлыхъ группъ фигуръ, чер. 503—505 и 506 (текстъ).

Чер. 490, 491, 507, 508 и 509 (текстъ) представляютъ чугунныя колонны съ обыкновенно примѣняемыми къ нимъ украшениями.

Особенный родъ украшения чугунныхъ колоннъ — попеременные кольца на стволѣ, означая часто сопряженія частей, составляющихъ колонну, служатъ вмѣстѣ съ тѣмъ, причиннымъ подраздѣленіемъ слишкомъ длинной и тонкой фигуры колонны.

Окраска масляною краскою обязательно необходима при металлическихъ колоннахъ: ихъ покрываютъ также такимъ, а украшенія ихъ, въ богато украшенныхъ зданіяхъ, покрываютъ позолотой.

Металлическія колонны, занимая мало мѣста, позволяютъ свѣту удобно распространяться и вмѣстѣ съ тѣмъ, оказывая значительное сопротивленіе лежащимъ на нихъ грузамъ, даютъ возможность, при помощи опертыхъ на нихъ фермъ, перекрывать боліе пролеты, что представляетъ особенныя выгоды и удобства, при постройкѣ пассажирскихъ зданій, путевыхъ крытыхъ дворовъ, пассажирскихъ платформъ, болішихъ мастерскихъ, зданій для выставокъ и проч., гдѣ они часто и примѣняются.

## ГЛАВА IV.

### КАРНИЗЫ И ВЕРХНІЯ ОКОНЕЧНОСТИ СТѢНЪ.

§ 52. Карнизы. а) *Она и оныя*. Названіе карниза взято с древняго (вершина, выступъ, подраздѣль), съ древнихъ временъ пригодно къ выступу, помѣщенному вверху стѣны и выступающему зданію, съ цѣлью зацѣпить отъ дѣйствія дождя всѣ части строения подъ нимъ находящіяся, и въ тоже время, сдѣлать рѣзкій переходъ отъ вертикальной поверхности стѣны къ наклонной поверхности крыши. Въ настоящее время такія выступы и выступы вверху стѣны называются *карнизами* или *верхними карнизами*. Общеславянское карнизъ въ дѣлѣ также великимъ горизонтальнымъ или наклоннымъ выступомъ *изъ-за* лицевой плоскости стѣны.

Къ карнизамъ вообще относятся: *наясны* или *междупряжельны карнизы*, служащіе для отдѣленія одного этажа отъ другого, *внутренніе карнизы*, помѣщаемые вверху комнатныхъ стѣн; *нат. и* или мелкіе стѣнные выступы, подраздѣляющіе поля стѣнъ на части, окаймляющія ихъ и состоящая обыкновенно, изъ одного или двухъ мелкихъ обломовъ.

Къ карнизамъ относятся также выступы, устраиваемые надъ оконными и дверными отверстиями и тогда они называются *сводными* или *фронтными карнизами*.

б) *Глубина или ширина карниза, или формы и пропорции* Величина выступа карниза, измѣренная по горизонтальной линіи, перпендикулярной къ стѣнѣ, называется свѣсомъ карниза. Свѣсъ карниза, или равенъ ихъ высотѣ, или въ  $1\frac{1}{2}$  раза больше, и иногда доходитъ до двойной ихъ высоты при низкихъ карнизахъ. При одной и той же высотѣ, чѣмъ больше свѣсъ карниза, тѣмъ выраженіе его дѣлается легче; карнизы, у которыхъ свѣсъ меньше высоты, считаются тяжелыми.

Главные карнизы могутъ имѣть различныя формы, пропорціи и украшенія, которыя должны согласоваться съ другими частями строения.

Если здание украшается колоннадами извѣстнаго ордена и главный карнизъ составляетъ часть антаблемента колоннады, то, какъ по количеству остальныхъ частей, такъ и по своимъ размѣрамъ, онъ долженъ быть вполнѣ согласованъ съ пропорціями и размѣрами остальныхъ частей ордена.

Если здание возводится въ извѣстномъ стилѣ (византискомъ, романскомъ и проч.), то общая форма главного карниза здания и его составныхъ частей, какъ по виду ихъ, формѣ своесъ, такъ и по пропорціямъ, должны быть вполнѣ согласованы съ требованіями, характеризующими этотъ стиль.

При обыкновенныхъ зданияхъ, не украшаемыхъ аркадами или колоннадами котораго либо изъ 5-ти архитектурныхъ орденовъ, высота главного карниза находится въ зависимости отъ высоты здания.

Низкія и одноэтажныя здания требуютъ высокихъ карнизовъ, напротивъ того, чѣмъ выше здание и чѣмъ на большее число этажей оно раздѣлено, тѣмъ менѣе должны быть его карнизы, относительно высоты строения.

При постройкѣ дворцовъ Farnese и Massimo, строители: Микель-Анджело, Винчиоли и Перуцци придавали высотѣ карниза  $\frac{1}{24}$  часть высоты здания, имѣя въ виду, что высота главного карниза въ Пантеонѣ составляла всего  $\frac{1}{25}$  часть высоты зданія.

Архитекторы Палладио и Скамоцци, при своихъ постройкахъ, придавали высоту главнымъ карнизамъ въ  $\frac{1}{20}$  высоты здания. Такимъ образомъ, сообразясь съ авторитетомъ извѣстныхъ строителей и съ существующими до

настоящаго времени болѣе замѣчательными зданіями, при строеніяхъ не украшаемыхъ архитектурными орденами, высотъ главнаго карниза придаютъ размѣры въ  $\frac{1}{8}$  —  $\frac{1}{24}$  всей высоты зданія.

Подраздѣленіе карниза на обломы и самыя украшенія ихъ должны соответствовать общему характеру зданія: карнизы малосложные съ смѣлыми движеніями, дѣлаемые сообразуясь съ греческими образцами, имѣютъ выраженіе простоты; многосложные и богато-украшенные карнизы, сообразуясь съ образцами римскими, съ йтвенны великолѣпнымъ зданіямъ.

Если желать увеличить высоту увѣнчанія зданія, не увеличивая свѣса, а слѣдовательно и высоты карниза, то прибавляютъ къ карнизу фризы, которые, находясь не по редутвенно подъ карнизомъ, представляютъ самое удобное мѣсто для помѣщенія орнаментовъ, защищенныя съ низомъ отъ дѣйствія сырости.

Если не хотѣть украшать фриза орнаментами, то онъ дѣлается обыкн. вѣсомъ изъ нѣсколькихъ плоскихъ поясовъ, на подобіе архитравъ въ употребляемыхъ надъ колоннами.

с) *Киринчи каменные*. Простѣйшій каменный карнизъ получается, если положить на стѣну камень такихъ измѣреній, что бы одна часть его лежала на стѣнѣ, а другая, свѣшившаяся со стѣны, образовала собой требующимъ выступъ, чер. 516 (текстъ).

Очевидно, что камень, такимъ образомъ положенный, будетъ держаться на мѣстѣ только тогда, когда часть его, лежащая на стѣнѣ, тяжелѣе той части, которая свѣшивается.

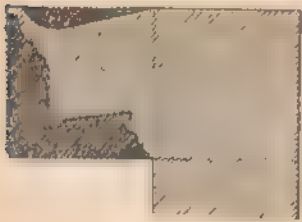
И такъ при устройствѣ карниза должно: во-первыхъ, облегчить по возможности висячую часть карниза, и во-вторыхъ, для удержанія ея въ равновѣсн, сдѣлать заднюю часть карниза достаточно тяжелой, или саму по себѣ, или посредствомъ нагрузки ея особеннымъ вѣсомъ.

Для удовлетворенія первому условію, висячую часть карнизовъ облегчаютъ, срѣзывая нѣсколько нижнюю часть ея. Для сообщенія карнизу красивой наружности, срѣзы эти дѣлаются по различнымъ болѣе или менѣе сложнымъ профилямъ (См. гл. III).



На чер. 510 (текст) часть камня, снятая для опрофилевания карниза (она на чертеж затуплена), произвести то, что части камня, лежащая на стѣнѣ, будетъ имѣть достаточный перевѣсъ опрофилеванною частью.

На нижней грани свѣшивающагося камня надобно сдѣлать углубленіе, называемое *выемкою или съезицею*. Назначеніе его состоитъ въ томъ, чтобы препятствовать стоку воды по горизонтальной грани карниза на стѣну. Выемка и заставитъ воду падать внизъ съ ребра *b*. Для той же цѣли



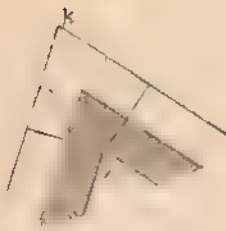
Чер. 510.



Чер. 511.



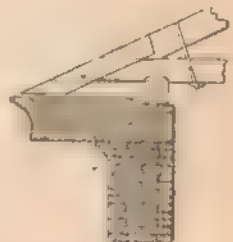
Чер. 512.



Чер. 513.



Чер. 514.



Чер. 515.

камень или стѣна обтесывается иногда наклонно (§ 44). Историческій ордеръ и обыкновенно параллельно съ стату кровли.

Если карнизъ составлять выступающій уголъ, то, при устройствѣ его, надобно обратить вниманіе на то, чтобы центр тяжести камня, составляющаго уголъ карниза, проецировался горизонтально на стѣну. Въ случаѣ прямого угла, какъ это чаще всего бываетъ, чер. 511 (текст), достаточно, чтобы длина камня  $fk$  по одной стѣнкѣ, а  $fl$  — по другой, не были меньше свѣса карниза  $ke$  и  $al$ , потому что, при предположеніи  $fk = ke$  и  $fl = al$ , центр тяжести параллеленъ

ного камня будет находиться на пересѣченіи діагоналей  $bd$  и  $ac$ , т. е. въ точкѣ  $f$ . Но такъ какъ свѣшивающаяся часть карниза облетѣна выемками, которыя составляютъ прочтѣнку его, центръ тяжести отодвинутъ отъ точки  $f$  по направлению линіи  $fd$ , на примѣръ въ точку  $f'$ . Если уголь будетъ тупой, чер. 512 (текст), то подобно предыдущему, давъ длинамъ камня  $lf$  и  $fl$  величины, равныя свѣсу карниза  $ek$  и  $nl$ , получимъ, что центръ тяжести камня  $abcd$  будетъ проектироваться на стѣну. Тоже самое произойдетъ и при другихъ случаяхъ съ карнизами, имѣющими въ планѣ форму, обозначенную на чер. 513 и 514 (текст).

Положимъ, что надо устроить карнизъ со свѣсомъ большимъ ширины стѣны, чер. 515 (текст). Такъ какъ въ этомъ случаѣ центръ тяжести карнизнаго камня проектируется вни́зъ, то для удержанія его на мѣстѣ, слѣдуетъ употребить какія либо постороннія средства. Самый простой способъ состоитъ въ нагрузкѣ задняго конца камня. Очень часто достигаютъ этой цѣли, располагая концы стропильныхъ связей на концахъ карнизныхъ камней, тогда весь кровли удерживаетъ карнизы.

Но подобное расположение не должно быть допускаемо, потому что при переѣмѣ кровли карнизъ можетъ обрушиться и сдѣлаться причиною несчастныхъ случаевъ. Гораздо благоразумнѣе будетъ, если, нѣсколько не разсчитывая на давленіе кровли, выведемъ стѣну  $n$ , чер. 516 (текст), нажимающую концы карнизнаго камня.

Центръ тяжести карнизнаго камня, вѣсѣтъ съ частью стѣнки, которая лежитъ на немъ, долженъ проектироваться на стѣну. Стѣнка  $n$  или скрывается подъ кровлю такъ, какъ показано на чертежѣ, или возвышается открыто, образуя особенныя части стѣны, называемыя аттиками, парапетами и т. п.

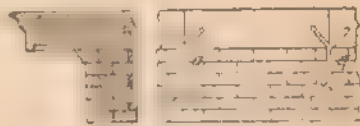
Другой способъ разрѣшенія той же задачи состоитъ въ слѣдующемъ: для удержанія карнизнаго камня на мѣстѣ, связываютъ его съ частью стѣны, подъ нимъ находящейся, такъ, чтобы онъ не могъ упасть, не увлекая собою части стѣны. Эта часть стѣны, соединенная съ карнизомъ, должна имѣть такой вѣсъ, чтобы общій центръ тяжести—ся и карнизнаго

камня, проектировался на стѣну. Карнизъ можетъ быть соединенъ съ частью стѣны слѣдующими способами:

а) Посредствомъ сцѣпленія раствора. Известковый растворъ, соединяя очень сильно нѣкоторые роды камней, и особенно кирпичъ, составляетъ съ ними какъ бы однородную сплошную массу. Понятно, что при материалѣ такого рода, карнизъ не иначе можетъ обрушиться, какъ изломавъ стѣну и преодолевъ сцѣпленіе, произведенное растворомъ. Этимъ объясняется существованіе многихъ карнизовъ, которые, повидимому, не удовлетворяютъ условіямъ равновѣ-



Чер. 516



Чер. 518



Чер. 517



Чер. 519.



Чер. 520

сія. Однако же при устройствѣ карнизовъ изъ тесоваго камня нельзя полагаться на сцѣпленіе раствора, и слѣдуетъ устраивать карнизы такъ, чтобы они, и безъ сцѣпленія, имѣли достаточную устойчивость.

б) Посредствомъ желѣзныхъ якорей можно связать неразрывно часть стѣны съ карнизомъ, чер. 517 и 518 (текстъ).

в) Въ наружной грани стѣны укрѣпляются ребромъ плоскіе камни *аа*, чер. 519 и 520 (текстъ), или такъ называемые *консоли*, держащіяся на мѣстѣ посредствомъ пироновъ, или связью раствора, который дѣйствуетъ на ихъ широкія щеки *бб*.

Карнизные камни располагаются такъ, чтобы вертикальные ихъ стыки лежали на срединахъ ширины камней *aa*. Центр тяжести карниза и части стѣны, связанной неразрывно съ консолями долженъ проектироваться на стѣну.

Описанные выше случаи устройства карнизовъ изъ камней такой толщины, которая равна высотѣ карниза, встрѣчаются крайне рѣдко. Подобное устройство карнизовъ обошлось бы очень дорого; ихъ составляютъ обыкновенно изъ нѣсколькихъ рядовъ камней, расположенныхъ одинъ на другомъ. Тогда въ составъ карнизовъ входятъ три главные ча-



Чер. 523.



Чер. 521



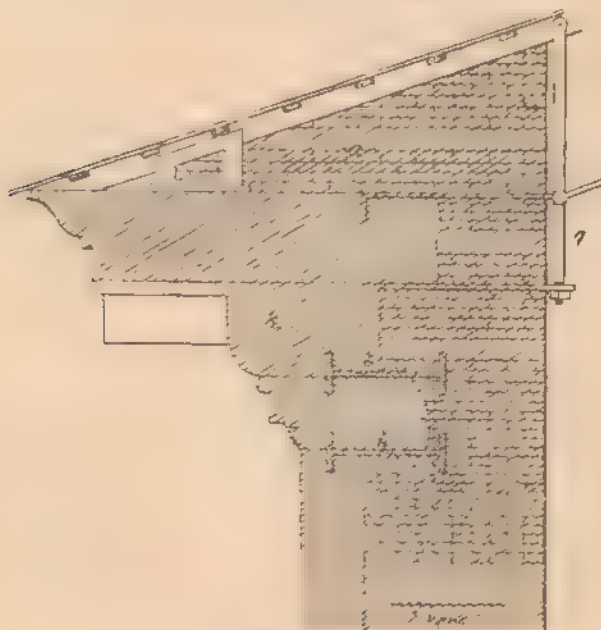
Чер. 524

сти, чер. 521 (текстъ), главный карнизный камень *b*, далеко выступающій изъ стѣны и называемый *слезникомъ*. Выпукло помѣщается камень *c*, обдѣланный въ профили въ видѣ гизмса, и называемый поэтому *поддерживающимъ гизмсомъ карниза*.

Сверху слезника располагаютъ камень, который въ прежнихъ карнизахъ заступалъ мѣсто нынѣшнихъ настѣнныхъ и подвѣсныхъ жолобовъ; назначеніе ихъ, какъ извѣстно, собирать дождевую воду и потомъ давать ей правильный стокъ посредствомъ водосточныхъ трубъ. Вотъ почему форма профили этого камня соответствуетъ назначенію, о которомъ

выше упомянуто, и состоит из одного плоского изогнутого облома, ограниченного двумя малыми обломами. Камень и называется *выпучающим изимсом*.

При высоких карнизах часто представляется необходимостью составить карниз больше, чем из трех рядов камней, и ряды эти, для прикрытия швов и сообщения карнизу красивой формы, составляются из последовательных рядов изимсов и доисов. Наконец, при карнизах



Ч. 1 522

очень больших размеров, сезник составляется также из двух рядов камней: верхнего, имеющего обыкновенную форму сезника, и нижнего, который составлен из камней, положенных *тычком*, чер. 522 (текст), и называемых *кронштейнами*. Кронштейны поддерживают сезник и закрывают снизу вертикальные швы его.

Для равновесия карниза, составленного из нескольких рядов камней, надобно: 1) чтобы свешивающаяся часть каждого ряда была легче той части, которая лежит на

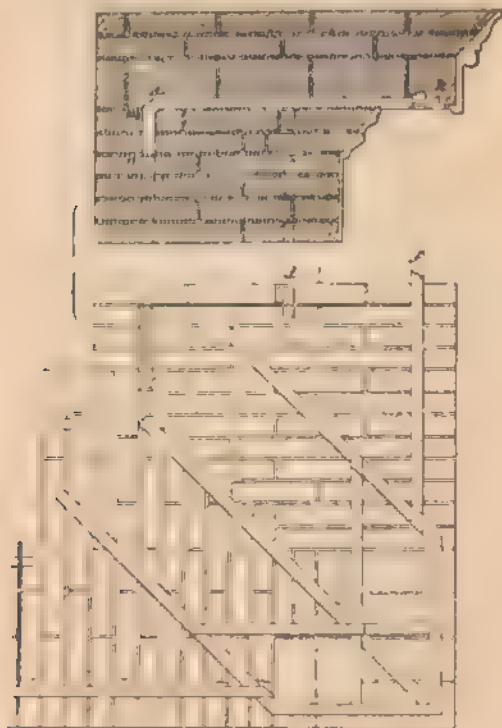
предыдущемъ ряду камней, и 2) чтобы центр тяжести всѣхъ камней, составляющихъ карнизъ, проектировался на стѣну.

Для удовлетворения этимъ обоимъ условиямъ употребляютъ камни значительной ширины. Можно достигнуть той же самой цѣли и другимъ способомъ, при которомъ идутъ въ дѣло камни гораздо меньшихъ размѣровъ въ ширину. Способъ этотъ состоитъ въ употреблении горизонтальныхъ желѣзныхъ якорей, чер. 517 и 522 (текстъ). И дѣйствительно, якоря эти не дозволяютъ карнизнымъ камнямъ вращаться около ихъ нижняго внѣшняго ребра, не увлекая за собою забутки карниза. Наконецъ въ томъ случаѣ, если бы и связанный якорями карнизъ не имѣлъ надлежащей устойчивости по той причинѣ, что ширина стѣны значительно меньше свѣса карниза, надобно употребить средства, подобные тѣмъ, о которыхъ говорено выше. Средства эти суть нажимная стѣнка и чер. 515 (текстъ), или вертикальная желѣзная связи *d* чер. 518 и 522 (текстъ). Можно достигнуть значительнаго сбережения тесовато камня, строя слезники такъ, какъ показано на чер. 523 и 524 (текстъ). Слезникъ состоитъ изъ *тычкова* и *ложковъ*. Ложки держатся на своихъ мѣстахъ посредствомъ вырубковъ и шиповъ, показанныхъ на чер. 524 (текстъ). Для удержанія тычковъ служатъ нажимная стѣнка. Если карнизъ изготовляется изъ мелкихъ камней такимъ образомъ, чтобы наружность ихъ имѣла форму цѣльныхъ каменныхъ карнизовъ, то это можетъ быть исполнено при помощи *железа* или *спусковой плиты*.

Если для изложенной выше цѣли употребляютъ желѣзо, то закладываютъ въ стѣну на взаимномъ разстоянии 1 аршина желѣзные пальцы, составленные изъ обыкновеннаго полосового желѣза, разрубленнаго по длинѣ пополамъ, чер. 525 (текстъ). Куски этихъ полосъ кладутся въ стѣну на ребро для лучшаго сопротивленія изгибу.

Длину имъ даютъ такую: а) чтобы горизонтальная ихъ колѣна *ак* были вдвое длиннѣе свѣса слезника; б) чтобы вертикальное колѣно *ми* проходило чрезъ два или три ряда кирпичей, и наконецъ, в) чтобы горизонтальный загибъ *палецъ вб*, согнутый плашмя, могъ лежать въ горизонтальномъ

швѣ, на протяженіи 2-хъ или 3-хъ кирпичей. Подъ пальцы подложены куски желѣза *d*. Сверхъ пальцевъ кладется желѣзная полоса *f* такихъ же размѣровъ какъ пальцы; полоса *f* будетъ удерживать на мѣстѣ крайній рядъ камней, поставленныхъ на ребро и составляющихъ слезникъ карниза. Въ камняхъ этихъ вытесываютъ углубленія для принятія полосы;



Чер. 525

другой рядъ камней, поставленныхъ на ребро, можетъ держаться растворомъ и безъ пособія полосы. Выступающій уголъ карниза, подверженный перелому по рационали, долженъ быть укрѣпленъ сильнѣе другихъ частей карниза. Расположеніе укрѣпленія угла видно изъ чертежа. Полосы лежатъ здѣсь плашмя.

Если желаютъ дѣлать изъ мелкаго камня карнизъ съ большимъ слезникомъ въ мѣстности, изобилующей плитнымъ ма-



териаломъ, при чемъ плиты эти имѣютъ достаточную степень сопротивленія излому, то для образования слезника употребляютъ спусковую плиту, а поддерживающий и вѣнчающий гзимъ дѣлаются изъ мелкаго материала. При этомъ устройствѣ условия равновѣсія карниза будутъ тѣ же, какъ при карнизахъ, указанныхъ выше, чер. 526 (текстъ). Очевидно, что карнизъ удовлетворить всѣмъ условиямъ равновѣсія, если спусковая плита будетъ имѣть измѣренье *ac* по ширинѣ карниза, вдвое больше свѣса самого карниза *ab*. Но *упрочному положенію*, спускъ плиты изъ за стѣны надобно дѣлать на  $\frac{1}{3}$  ширины постелей, т. е. такъ, чтобы *af* составляло  $\frac{1}{3}$  *ac*. Спусковыя плиты болѣе всего бываютъ подвержены перелому угловъ по діагонали *kl*, чер. 513 (текстъ). Приготовление камней для карнизовъ требуетъ очень тщательной и точной работы, чтобы камни, положенные одинъ возлѣ другого, составляли какъ бы одну поверхность. Подобной точности достигаютъ посредствомъ *шаблоновъ*, изображающихъ нормальную профиль карнизовъ. Профиль эта, начерченная въ натуральную величину на бумагѣ, наклеивается на деревянную доску, которую ползно обтянуть желѣзнымъ листомъ. Вслучаѣ при отовления большого количества камней по одному шаблону, еще лучше наклеить профиль на листъ кустельнаго желѣза, чер. 527 (текстъ). По профили этой вырѣзывается та часть доски, которая изображаетъ толщину карниза. Облицовка каждаго камня должна быть обтесана такъ, чтобы шаблонъ, приложенный къ камню, приставалъ къ нему плотно, по всему протяженію профили. Желѣзные шаблоны потому предпочтительны, что они не портятся такъ скоро, какъ деревянные, отъ употребленія при обтескѣ камней.

Длинные и плоскіе карнизы, особенно расположенные по кривой линіи (какъ напримѣръ наличники арокъ), удобнѣе всего обдѣлывать окончательно по положеніи камней на мѣсто. Тоже самое относится и къ вытескѣ орнаментовъ на обломахъ. При кладкѣ карнизовъ, свѣшывающіеся концы слезниковъ подпираются деревянными подпорками, которыя должны оставаться на мѣстѣ до окончательной установки на мѣсто мауэрлатовъ и стропиль. Это правило особенно должно быть соблюдаемо при кладкѣ такъ называемыхъ смѣ-

лых карниз въ, у которыхъ слезники выступаютъ далеко. Какъ уже упомянуто выше, если на стѣнахъ находятся пилястры или колонны одного изъ архитектурныхъ орденовъ, то карнизъ, вѣнчающій стѣну, дѣлають по правиламъ для карнизовъ, входящихъ въ составъ орденовъ.

Подъ карнизомъ помѣщается фризъ, а подъ фризомъ архитравъ и такимъ образомъ составляется обыкновенный антаблементъ. Оконныя отверстія не должны вдаваться въ главный карнизъ; это однакожь часто встрѣчается въ зданияхъ итальянскаго и французскаго стилей. Но если высота антаблемента такъ значительна; что можетъ составить особый этажъ, то, въ подобномъ случаѣ, въ фризѣ помѣщаются окна, и верхній поясокъ архитрава будетъ служить подоконникомъ.



Чер. 526.



Чер. 527

д) *Карнизъ кирпичный.* Устройство карнизовъ изъ кирпича производится способами, указанными выше для кладки карнизовъ изъ мелкихъ камней. При небольшомъ выступѣ слезника ихъ кладутъ безъ всякихъ укрѣпленій, при слезникахъ же, далеко выступающихъ за лицо стѣны, кирпичные карнизы кладутъ на желѣзъ, чер. 525, или на спусковой плить, чер. 526 (текстъ).

Послѣдній способъ устройства кирпичныхъ карнизовъ самый употребительный.

При проектировании кирпичныхъ карнизовъ, для избежанія сложной тески кирпича, необходимо профиль карниза собразовать съ положеніемъ рядовъ кирпичной кладки, и для этого, при подготовкѣ карниза въ грубомъ видѣ, предварительно высота карниза разбивается на ряды, соотвѣт-

ственно кирпичной кладкѣ: считая на каждый рядъ, съ толщиною шва,  $1\frac{3}{4}$  вершка. Затѣмъ форма карниза въ грубомъ видѣ, готовится такъ, чтобы слой штукатурки, если карнизъ будетъ оштукатуренъ, по возможности, былъ одинаковъ.

Кирпичные карнизы съ большими слезинками представляютъ форму, не вполне соответствующую свойствамъ кирпича. И въ самомъ дѣлѣ, кирпичъ, имѣя свойство связываться растворомъ въ плотную массу, можетъ быть употребленъ на устройство карнизовъ большого свѣса. Но такъ какъ свѣсъ каждого ряда кирпича долженъ быть менѣе половины длины кирпичей, то поэтому карнизы кирпичные рациональ-



Чер. 528.



Чер. 529



Чер. 530.



Чер. 531



Чер. 532.



Чер. 533.



Чер. 534



Чер. 535



Чер. 536

нѣ составлять изъ большого числа рядовъ мелкихъ выступовъ. Примѣромъ такого рациональнаго способа могутъ служить карнизы средневиковыхъ построекъ и оштукатуренные кирпичные карнизы построекъ послѣдняго времени.

Кирпичи, составляющие облицовку карнизовъ для лучшей связи съ забуткою карниза и для приданія ему красивѣйшей формы, располагаютъ различно: тычками и ребромъ, нормально къ стѣнѣ и подъ угломъ. На чер. 528—536 (текстъ) показано нѣсколько вариантовъ расположенія лицевыхъ кирпичей въ рядахъ кирпичной кладки карнизовъ.

При значительной высотѣ кирпичныхъ карнизовъ, для кладки ихъ иногда употребляютъ слѣдующій способъ: кирпичи постепенными выступами образуютъ консоли, на кон-

солахъ опираются горизонтально положенные ряды кирпича, заступающе мѣсто каменнаго слезника, чер. 537 (текстъ).

На образованный такимъ образомъ слезникъ настилаютъ еще нѣсколько рядовъ кирпича, которые и составляютъ вѣнчающій гимсъ карниза. Консоли соединяють иногда арочками, чер. 538 (текстъ).

Кирпичные карнизы неоштукатуренные могутъ быть сложены изъ разноцвѣтныхъ кирпичей, поверхность кирпичей покрываютъ иногда глазурью (на подобіе печныхъ изразцовъ). Въ богато отдѣливаемыхъ постройкахъ кирпичныхъ, неоштукатуренныхъ, кирпичные карнизы перѣло украшаются отлитыми орнаментами изъ терракоты и разноцвѣтными эмальированными изразцами. Такие карнизы вполне прочны и красивы.

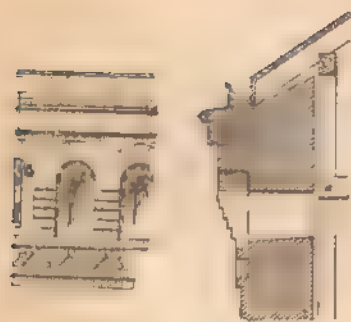
б) Большою же частію кирпичные карнизы покрываются штукатуркою, скрывающею материалъ, изъ котораго сдѣланъ карнизъ. Формы, придаваемые такимъ карнизамъ тѣже, которыя свойственны каменнымъ карнизамъ.

Штукатурка карнизовъ производится посредствомъ шаблоновъ,двигающихся по правиламъ, прикрѣпленнымъ къ стѣнамъ, чер. 539 (текстъ). Для сохранения нормальнаго положенія шаблона, къ нему придѣлываютъ короткіе бруски и скрѣпляютъ съ нимъ подкосами, чер. 539—541 (текстъ). Шаблонъ для большаго карниза, окованный желѣзомъ, представленъ на чер. 539 и 540 (текстъ). Въ этомъ шаблонѣ верхнее правило заукрѣплено такъ, что шаблонъ не можетъ отдѣлится отъ стѣны, расположеніе это облегчаетъ работу каменщика, потому что ему не надобно сильно прижимать шаблонъ къ правиламъ. Растворъ, приготавливаемый для штукатурки, накидывается лопаткою на карнизъ и, немного окрывнувъ, выравнивается подвижнымъ шаблономъ. Тѣ мѣста штукатурки, куда лопатка толщина была не достаточно, и къ которымъ шаблонъ не прикоснулся, снова покрываются растворомъ и снова сглаживаются. Чтобы не тратить понапрасну раствора, снимаемаго шаблономъ, придѣлываютъ къ шаблону изъ листового желѣза корытцо *а*. чер. 540 (текстъ): процессъ штукатурки карнизовъ по этому способу называется *вытягиваніемъ карнизовъ*. У угловъ кар-

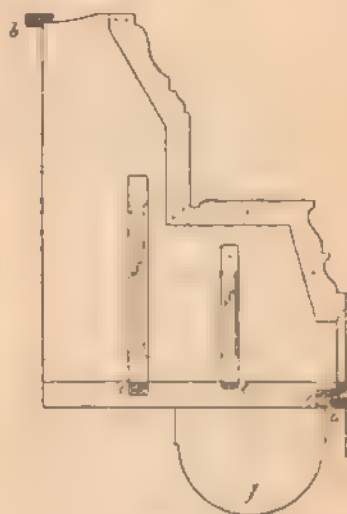
низы не могут быть вытягиваемы; тамъ ихъ должно обдѣлывать отъ руки. Для вытягиванія обломовъ, расположенныхъ по круговой линіи (какъ наличники арокъ), употреб-



Чер. 537



Чер. 538



Чер. 540.

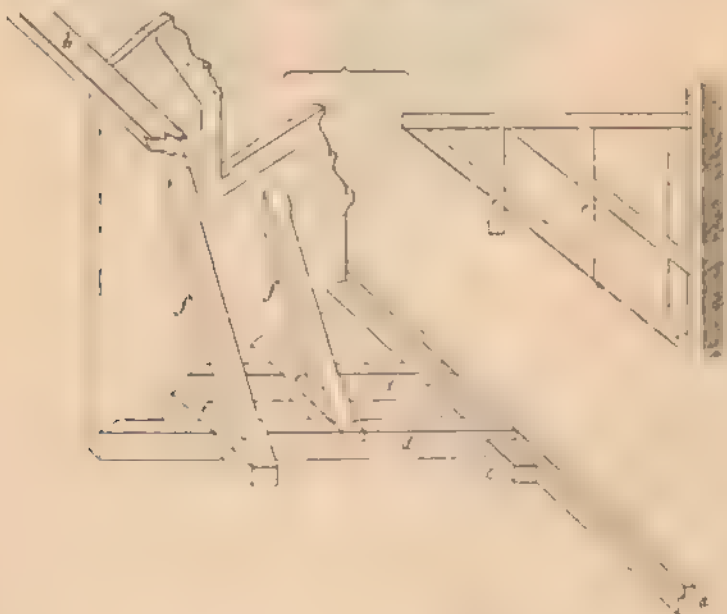
ляется шаблонъ, вращающійся около центра дуги, онъ извѣстенъ подъ названіемъ *ворота*.

Въ известковый растворъ для штукатурки карнизовъ прибавляютъ алебастръ для приданія раствору большей пла

стичности и свойства скорѣе твердѣть. Чисто гипсовые украшения не должны быть употребляемы, потому что на выѣшнемъ воздухѣ онѣ очень скоро портятся.

Орнаменты изъ обожженной глины или изъ цемента замѣняютъ съ выгодою въ наружныхъ карнизахъ алебастръ.

Примѣры расположения кирпичей въ малыхъ карнизахъ показаны на чер. 542—545 (текстъ). Профилъ карниза выдѣляется изъ кирпича, приблизительно, чтобы слой штукатурки не былъ нигдѣ толще полуцѣйма.



Чер. 539

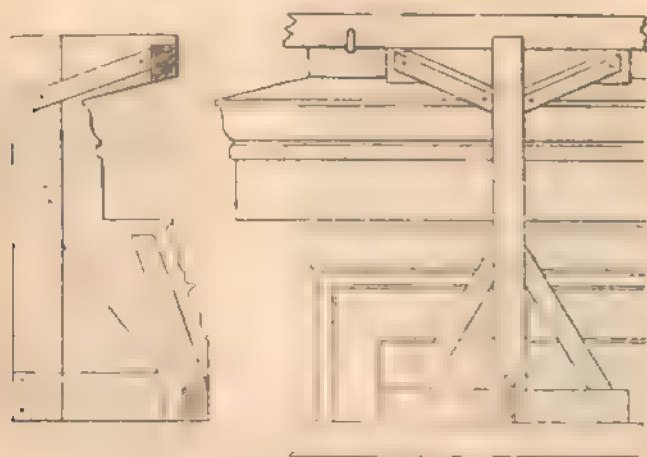
На чертежахъ означены образцы карнизовъ каменныхъ и кирпичныхъ изъ выстроенныхъ уже зданій, а именно:

Чер. 528—530 (текстъ) представляютъ основные элементы для образования кирпичныхъ нештукатуренныхъ карнизовъ.

Чер. 540 (текстъ) представляетъ кирпичный карнизъ одного изъ домовъ въ С.-Петербургѣ.

Чер. 547—550 (текстъ) представляютъ кирпичные нештукатуренные карнизы старинныхъ переквей въ Московской губернии.

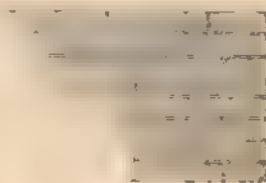
Чер. 538, 537, 538, 539, 500 и 501 (текст) представляют различные карнизы германских построек.



Чер. 539



Чер. 542



Чер. 543



Чер. 544

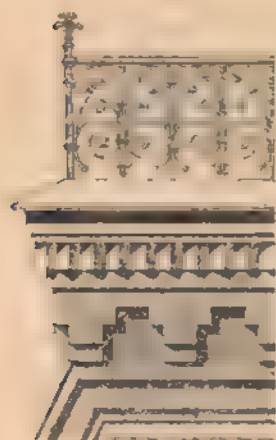


Чер. 545

Чер. 502 (текст) показывает применение орнаментальных украшений для грива, при кирпичном и оштукатуренном карнизѣ.



Чер. 707, 800, 810 и 814 (атлас) показывает устройство обыкновенных кирпичных оштукатуренных карнизов.



Чер. 546



Чер. 547



Чер. 548



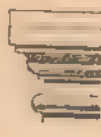
Чер. 549



Чер. 550



Чер. 551



Чер. 552



Чер. 553

Чер. 554



Чер. 555



Чер. 557



Чер. 559



Чер. 556

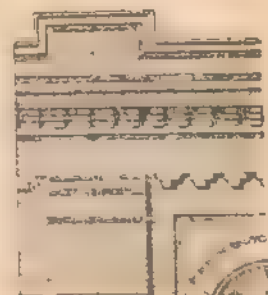
Чер. 700, 804—812 и чер. 815 (атлас) представляют кирпичные оштукатуренные карнизы с поддерживающими консолями.

На чер. 808 (атласъ) обозначенъ карнизъ, въ которомъ на консоляхъ опираются стрѣлочные арочки, подпирающія собою вѣнчающій гзимсъ.

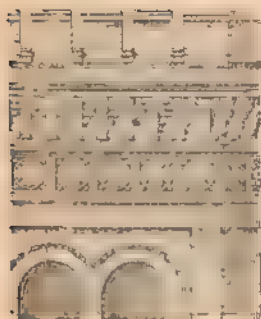
На чер. 816—819 (атласъ) представлены карнизы съ фризомъ, отдѣланномъ въ родѣ архитрава



Чер. 818



Чер. 816



Чер. 821



Чер. 823

Чер. 824, 827 и 833 (атласъ) представляютъ карнизы, составляющие полный антаблементъ коринтскаго ордена.

На чер. 821—823 (атласъ) представлены карнизы съ обшкновненными консолями.

Чер. 820 (атласъ) представляетъ кирпичный оштукатуренный карнизъ съ консолями, на которыхъ опираются арочки. Сверхъ карниза устроены аттики.

На чер. 832 (атласъ) показанъ кирпичный, нештукату-

рени. Карнизъ съ украшениями изъ тѣхъ акоты въ консоляхъ, подпирających арочки.

На чер. 834 (атласъ) представленъ карнизъ значительныхъ размѣровъ съ консолями, на которыхъ опираются цилиндрическія арки, въ которыхъ предѣланы окна.

1) *Пояски или декоративные карнизы*. Пояски служатъ для отдѣлки одного этажа отъ другого и для прикрытия стѣны. Обрѣзъ стѣны, если таковыя имѣются въ постройкѣ.

Они должны быть въ сѣдѣ горизонтальными, но возможны и, прерывны. Свѣтъ ихъ, равно какъ и свѣтъ всѣхъ карнизиковъ, покрывающихъ дври д, вообще всѣхъ изимсовѣ, помѣщаемыхъ въ стѣнѣ, должны быть меньше главнаго кцѣнз. Пояски могутъ примыкать оконечностями своими къ вертикальнымъ выступамъ стѣны, къ пилластрамъ, топикамъ и проч., но не должны обвивать ихъ.

На чер. 825, 828, 829 и 830 (атласъ) показаны образцы междуетажныхъ карнизовъ.

2) *Карнизы деревянные и каменные*. Главную часть деревянныхъ карнизовъ составляютъ выступающіе изъ стѣны концы стропильныхъ связей (затяжки или стропильныхъ ногъ), закрытыхъ сверху крѣпелю. Концы эти могутъ быть снизу обшиты досками или открыты. Свѣтъ деревянныхъ карнизовъ бываетъ обыкновенно значительнъ. Деревяныя части, составляющія карнизъ, украшаются масляною краскою, рѣзкою или тѣмъ и другимъ вѣдѣтѣ.

Верхъ кирпичной или каменной стѣны, на которомъ лежатъ деревянные карнизы, ограничивается въ большихъ изимсовѣ а, чер. 503 и 504 (текстъ).

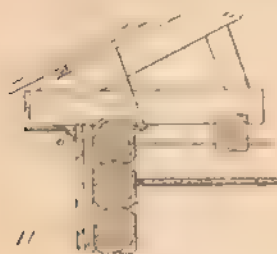
Обыкновенно употребляемая у насъ форма деревяннаго карниза представлена на чер. 503 (текстъ). Онъ состоитъ изъ обшитыхъ досками концовъ стропильныхъ затяжекъ. Для украшения прибивается деревянная планка а, сопрягающая карнизъ со стѣною.

Чер. 504 (текстъ) представяетъ карнизъ, устроенный на деревянныхъ палкахъ, вѣданныхъ въ стѣну.

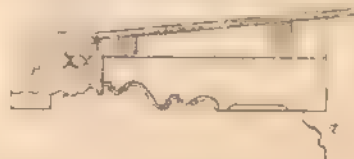
На чер. 505, 506, 507, 508, 509 (текстъ) и 816 и 817 (атласъ) представлены полудеревянные и полукаменные карнизы. Верхняя часть у нихъ деревянная, нижняя же части

камни, подробности устройства их видны из черт. жей. Для большей прочности такие карнизы иногда подбивают изнутри железом или сталью. Разсматривая приведенные выше примеры устройства деревянных свиснувших частей, которые служат для защиты стьбы сть дождя, видно, что единственная их форма, подобная карнизам, и другая скорее должна быть приложена к известной крыши, чьмъ къ карнизамъ.

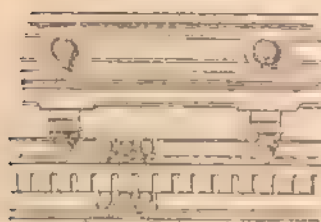
Деревянные карнизы, приготовленные под штукатурку, состоятъ изъ деревянныхъ срубковъ нащель, заданныхъ



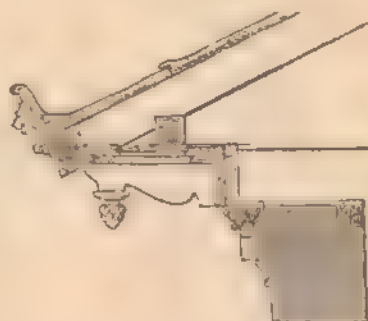
Чер. 564



Чер. 564



Чер. 565.



Чер. 566.

на стьбу, или прихваченъ срубками, они доминируютъ изъ разстоянн около 2-хъ аршинъ. Натъны эти обшиваея тонкими досками, которые поприбиты къ нимъ драгъ кату катурются. Подосыкъ карнизы, помѣщаемыя снаружи, подвѣржены скорой порчь, чер. 570 (текстъ).

h) Карнизы металлические. Карнизы эти состоятъ изъ чугунаго или жеьзнаго остона, обшитого металлическими листами, чер. 571 (текстъ).

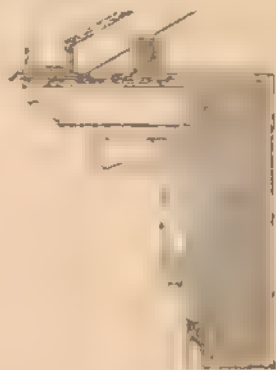
Снаружнихъ окрашивають масляною краскою подтотъ камень, подь который жемать подтотъ ктѣя.

Они легки и безъ большихъ издержекъ могутъ быть украшаемы орнаментами, выбиваемыми на листахъ.

Усовершенствование металлическихъ карнизовъ, въ художественномъ отношеніи, должно стремиться къ тому, чтобы они имѣли формы самостоятельныя, оригинальныя и свойственныя употребляемому материалу.



Чер. 557



Чер. 558



Чер. 559.



Чер. 570

На чер. 572 и 573 (тексты) показан карнизъ, у котораго каменный или кирпичный слезникъ лежитъ на чугунныхъ дугахъ, подпертыхъ чугунными консолями. Вычистимъ изъ сдѣланъ изъ листовой мѣди и выпоняеть назначеніе настьнаго желоба.

1) Карнизы свѣтлѣе. Они служатъ только для украшенія стѣнъ и сопряженія ихъ съ потолками. Далеко выступающіе вытупы или свѣдѣла, тѣмъ болѣе краснорѣчивы и

кофсоли не имеют никакого значения внутри зданий и их по настоящему не следовало бы устраивать. Высота карнизов составляет от  $\frac{1}{10}$  до  $\frac{1}{20}$  высоты комнат.

В высоких залах над карнизами могут быть помещаемы большие выружки, сливающиеся с потолком и называемые поддугами, чер. 574 (текст).

Основанием внутренним карнизам служат обшившие доски, прибавля к потолку, чер. 575 (текст).

Внутренние карнизы, которые должны быть выведены на стѣны до уровня потолка, удерживаются по редельным закрѣпленным сводам, вбитых в стѣну и веревочных проводков. Для обрешечки карнизы и умышленно криво-



Чер 571



Чер 572



Чер 573

ства гипса накладывать внутреннюю часть этих карнизов деревянным углем, заливая это сверху гипсом.

В типично-выводимых строениях для образования внутренних карнизов значительных размеров делают соответственные выпуски каргачей во время кладки стѣн. Карнизы внутренние очень больших размеров, в таких помещениях как церкви, театры, большие залы, манежи и проч., устраиваются на тех же начтах, как и карнизы наружные, чер. 803 (атлас).

г) Галтели или мелкие стѣнные выступы, подразделяющие поля стѣн на части, окаймляющие их и состоящая обыкновенно из одного или двух мелких обломов, вытягивается по зрѣлѣ сирѣчьенному шаблону, без всякаго собой подіотовки.

На чер. 801 (атласъ) представлена пропилъ внутреннего карниза готическаго стиля.

Чер. 802 (атласъ) показываеъ пропилъ внутреннихъ карнизовъ съ поддугами.

Чер. 803 (атласъ) представляетъ внутреннй карнизъ съ поддугой, представляющей антаблементъ съ тризмомъ и архитравомъ изъ шпестрами, украшающими комнату.

Чер. 780 и 791 (атласъ) представляютъ болатъ-отдѣлы въ внутренне карнизъ въ стилѣ возрожденія.

**§ 53. Фронтоны.** *а) Общая помяня, форма и пропорци* Фронтономъ называеъ въ рхисл часть наружногостѣнка, заключающаяся въ видѣ площади треугольника или сегмента круга.

Средняя часть фронтона, ограниченная снизу горизонтальными, а сверху двумя наклонными, или въ видѣ двуга круга,



Чер. 574



Чер. 575

карнизамъ, называеъся полемъ фронтона или тѣмъ, а именно: въ деревянныхъ строеніяхъ заполненныя отверстія двускатныхъ крышъ, имѣющія треугольную форму, называется *панчомъ*.

Впервые фронтоны появлялись на зданияхъ у грековъ. Образовались они вълѣдствіе того, что большая часть греческихъ зданий были покрываемы двускатными крышами, которыя на узкой сторонѣ здания образовали треугольные площади, заполняемыя продолженіемъ стѣнъ. Этимъ объясняется причина неупотребленія фронтоновъ древними народами, египтянами, индѣйцами и проч., не примѣнявшими къ своимъ постройкамъ двускатныхъ крышъ.

Форма греческаго фронтона представляла площадь плоскаго треугольника, ограниченнаго съ низу горизонтальными, а сверху двумя наклонными карнизами. чер. 831 (атласъ). Римляне, введя въ употребленіе сводчатая покрытія вза-



мѣнь двухъ наклонныхъ прямыхъ карнизовъ, впервые начали ограничивать по те фронтона сверху, дугообразными карнизами и получилась, такъ называемая лучковая форма фронтоновъ, чер. 839 (атласъ). Какъ у грековъ, такъ и у римлянъ фронтоны составляли одну изъ главнѣйшихъ частей зданий высшаго назначения и необходимую принадлежность храмовъ.

Въ средние вѣка, при введеніи стрѣльчатыхъ сводчатыхъ покрытій, форма фронтоновъ значительно измѣнилась. Нижне горизонтальные карнизы, составлявшие у грековъ и римлянъ основаніе фронтоновъ, болѣе не употреблялись, верхніе наклонные карнизы, вѣдущіе классическихъ греческихъ, были упрощены и имѣли значительный подъемъ (острые фронтоны). Сверху карнизовъ помѣщались характеризующіе готическіе стили завитки изъ листьевъ.

Въ вершинѣ фронтона оба наклонные карниза образовали вертикальнымъ стволъ, поддерживающій въ скотѣхъ завитки изъ листьевъ или кресты, украшенные тѣстями. После фронтоновъ дѣлаются ажурными и заполняются большими стрѣльчатыми окнами съ затѣнливыми готическими переплетами, чер. 843, 840 и 846 (атласъ). Въ началѣ введенія стила возрѣженія продолжала временно существовать форма готическихъ фронтоновъ, дѣлаясь перешли къ классическимъ формѣ фронтоновъ греческихъ и римскихъ. Вскорѣ, однакожь, классическія формы древнихъ фронтоновъ получили совершенно новыя формы. После фронтоновъ не строились съ низу карнизомъ, имѣющимъ форму главнаго верхняго карниза всего здания. Самое поле дѣлалось ажурнымъ, такъ какъ на немъ помѣщалось круглое большого диаметра окно (*ocil de voeil*) (роза), въ зданияхъ публичныхъ такая окна замѣнялись иными орнаментомъ большихъ городскихъ часовъ.

Наклонные карнизы иногда срывались въверху и загибались внизу на углахъ горизонтальны, чер. 846, 841, 847, 855, 856 (атласъ). Иногда въ вершинахъ и на углахъ фронтоновъ помѣщались небольшие балки или колонки и поле одного фронтона подраздѣлялось на нѣсколько фронтоновъ, чер. 842 (атласъ).

Примѣнялись также фронтоны съ лосками горизонталь-

ныхъ карнизѣвъ, которые вполнѣ умѣстны надъ пилястрами или юпатками, помѣщенными на углахъ стѣн. чер. 838 (атласъ) Никонель фронтоны, состоящие изъ кусковъ наклонныхъ карнизѣвъ и называемые вырезанными, имѣюще различныя формы, чер. 857 (атласъ). Это одна изъ характеристическихъ особенностей французскаго стиля. Въ настоящее время наиболѣе примѣняется для зданий монументальныхъ и соборъ или менѣе значительныхъ, формы фронтоновъ въ греческия или римскія, а при крутыхъ скатахъ крышъ формы фронтоновъ и означенныя на чер. 840, 841, 843, 846, 847, 849, 856 (атласъ).

Фронтоны металлическіе, устраиваемые съ цѣлью возможно большаго освѣщенія путевыхъ дворовъ, станцій желѣзныхъ дорогъ, зданий рынковъ, выставокъ, манежей и проч., согласно своему назначенію дѣлаются возможно ажурные, чер. 852 и 853 (атласъ). Фронтоны или шпильцы деревянныхъ зданий, обыкновенно имѣють треугольную форму и украшаются рѣзбою, въ особенности при зданияхъ загородныхъ домовъ, виллъ и проч., чер. 844, 845, 848, 850 и 851 (атласъ).

Образецъ фронтона при захверковыхъ стѣнахъ представленъ на чер. 854 (атласъ).

Отношение высоты фронтона къ его основанію (называемое пропорціою фронтона) весьма различно и должно согласоваться съ выраженіемъ и стилемъ цѣлаго строения. Предѣлы могутъ быть означены слѣдующимъ образомъ: высота ихъ составляетъ стѣ  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{1}{4}$  основанія. Фронтоны, имѣющие высоту болѣе  $\frac{1}{4}$ , тяжёлы и несвойственны зданиямъ, построеннымъ въ древнемъ стилѣ.

Въ древнихъ памятникахъ, надъ греко-дорическими колоннадами, пропорція фронтоновъ обыкновенно бываетъ  $\frac{1}{2}$ ; надъ ионическими  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{4}$ ; надъ коринфскими  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{4}$ ; такъ что, чѣмъ колонны были тоньше, тѣмъ выше дѣлались фронтоны. Графическое опредѣленіе высоты фронтоновъ по способу Серпиро показано на чер. 570—577 (текстъ), на первомъ—для римскихъ, а на второмъ—для греческихъ стѣновъ. Фронтоны большихъ измѣреній, помѣщаемые надъ широкими стѣнами, имѣють вообще некрасивый видъ, потому что большой тимпанъ фронтона не согласуется (не гармонируетъ) съ частями

стѣны, подѣлимы тяжкими. Это происходитъ отъ того, что стѣны подраздѣлены (а следовательно на видъ облегчены) пилястрами, окнами, поясами, тогда какъ подѣлы фронтона составляютъ одну массу. Фронтоны романскаго стиля имѣли такую высоту, что форма ихъ приближалась къ формѣ равно-стороннихъ треугольниковъ. Въ готическомъ стилѣ конечно тѣ стѣны дѣлились еще острѣе. Высокія стѣны, шпильи, башенки и острые фронтоны придавали строениямъ этого стиля особенное, вѣдущее къ выраженію чего-то стремящагося въ вѣкъ. Фронтоны устраиваются обыкновенно на узкихъ сторонахъ строения, покрытыхъ двускатными крышами и надъ особыми выступами строения, требующими отдѣльныхъ кровель. Не слѣдуетъ устрѣблять фронтоновъ надъ стѣною, продолжающеюся непрерывно въ одномъ направленіи. Равнымъ образомъ фронтоны неумѣстны надъ весьма малыми выступами стѣны, сдѣланными нарочно для того только, чтобы помѣстить фронтоны и прервать посрединѣ его прямую линию кровли. При строенияхъ, покрытыхъ плоскими крышами (террасами) и куполами, надобно избѣгать употребленія фронтоновъ; но надъ отдѣльными самостоятельными частями строения, примыкающими къ куполамъ, употребленіе ихъ допускается. Такъ какъ внутри строений кровель не дѣлають, то и въ причины дѣлать тамъ и фронтоны.

б) *Карнизы фронтоновъ*. Горизонтальные карнизы, идущіе по нижней части фронтоновъ, имѣютъ вѣнчающаго гнѣзда, слезникъ ограничивается сверху однимъ или двумя малыми обломами, чер. 578, 579, и 580 (тексты).

Наклонные карнизы фронтоновъ состоятъ изъ главной ихъ части, — слезника, покрытаго сверху большимъ вѣнчающимъ гнѣздомъ; въ подѣлку вѣнчающаго гнѣзда этого карниза выкидываются многие обломы, находящіеся въ подѣлывающемъ гнѣздѣ горизонтальнаго карниза того же фронтона.

Паружныя вертикальныя грани слезниковъ, обѣихъ карнизовъ, наклоннаго и горизонтальнаго, должны находиться въ одной вертикальной плоскости. Высота обломовъ, входящихъ въ составъ наклоннаго карниза, должна быть одинакова съ высотой соответственныхъ обломовъ въ горизонтальномъ карнизѣ. Для удовлетворенія этому условию, при черченіи

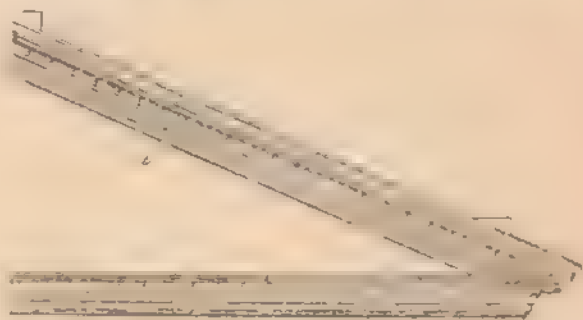
фронтона, поступать съдущимъ образомъ, чер. 570 (текст). По начертании прѣдсти горизонтальнаго карниза, проводится чер. и верхняя ея точка *а*, линия поднимается, который долженъ составить наклонный карнизъ съ горизонтальнымъ. Потомъ чрезъ точки *и* и *о* проводятъ линіи параллельныя первой линіи, а чрезъ точки *с*, *к*, *д*, *а* горизонтальныя линіи: онѣ будутъ изображать то изогнутый карнизъ, у котораго верхніе скаты отбиты. Потомъ проводятъ *а* *к* направили наклоннаго карниза: при надоб-



Чер. 576.



Чер. 577.



и при *а* и *и* на немъ отъ *а* и *и* вѣдуться въ стороны, вѣдуться въ горизонтальнаго карниза. Слѣдующіе скаты карнизовъ представлено на чер. 578 и 579 (текст).

Архитекторы итальянской школы дѣлали наклонные карнизы фронтоновъ совершенно по той же прѣдсти, какую имѣли горизонтальныя карнизы тѣхъ же фронтоновъ. Зубчики, модульоны и кронштейны помѣщаютъ въ отвѣсномъ положеніи. О подобныхъ фронтонахъ замѣтимъ слѣдующее:

1) Размѣщеніе модульоновъ и кронштейновъ въ верхнихъ и нижнихъ углахъ фронтона, нѣсколько затруднительно. Въ

верхнемъ углу приходится часто помѣщать перпендикуляръ или кронштейнъ, а въ нижнихъ углахъ спусывать ихъ клиномъ.

2) Промежутки между кронштейнами не выходятъ квадратные.

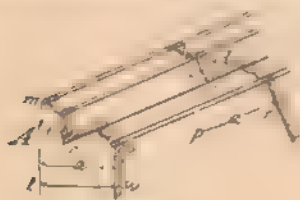
3) Слишкомъ широкіе наклонные карнизы стѣны въ поле фронтона, а стало быть и мѣсто, назначаемое для помѣщенія пизаннѣй.

4) Наконецъ, если ширина наклонныхъ карнизовъ, украшенныхъ выставляющими кронштейнами, слишкомъ близка къ нулю въ отношеніи къ эффекту скульптурнаго произведенія, чѣмъ простая и глубокая рамка, образуемая плоскими фронтонными карнизами.

Разрѣжемъ наклонный карнизъ, опирающійся на стѣну, въ посредствѣ горизонтальнаго карниза, доходящаго до чер. 581 (текста). Нижняя часть стѣны и предѣльной стѣны имѣетъ наклонъ  $\alpha$  и покатосъ  $\beta$  отношенію скату кровли, а нижняя часть стѣны наклоннаго карниза — перпендикулярна къ плоскости стѣны, лежащей подъ угломъ  $\alpha$ . Карнизы эти въ углахъ должны сойтись между собой и поэтому имѣть различныя предѣлы, какъ видно изъ чертежа.

Если  $AB$  будетъ представлять предѣлъ наклоннаго карниза, линия  $mn$  — направление кровли, а  $nt$  — вертикальное ребро стѣны, то для полученія предѣла  $A'$  горизонтальнаго карниза, проводимъ черезъ точки означенныя предѣлы обломовъ, линіи параллельныя къ  $mn$ , и изъ точки  $n$  возставимъ къ линіи  $mn$  перпендикуляръ  $nr$  разстояніе  $nr$  до стѣны, названное  $a$ , означитъ свѣтъ карниза  $A'$ . Карнизъ  $A'$  долженъ имѣть свѣтъ  $a'$  равный  $a$  для отклоненія  $\alpha$  возставимъ къ линіи  $nt$  перпендикуляръ  $nt'$  равный  $a$ , отвѣсная линія, проведенная чрезъ точку  $t$ , встрѣтившись съ линіею  $mn$ , означитъ вершину карниза  $A'$ . Для опредѣленія предѣла слезника, проведемъ линію параллельную  $tm$  въ разстояніи  $b'$ , равномъ  $b$ , линія эта, отвѣсная наклонными линіями, означающими на наклонномъ карнизѣ предѣлы слезника, опредѣлитъ высоту и предѣлы слезника горизонтальнаго карниза. Подобнымъ образомъ опредѣляются предѣлы другихъ обломовъ.

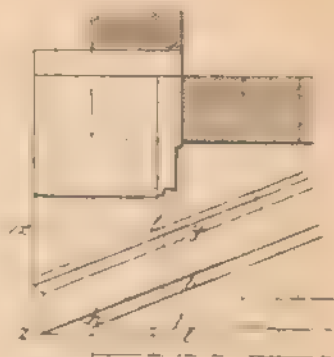
Устройство фронтовых карнизов производится по способам, указанным в § 52. Относительно угловых каменных карнизов фронтовых следует заметить: если карниз горизонтальный превращается в наклонный, то угловой камень, чер. 582 (текст), должен иметь постель  $hg$  горизонтальною. Грань его  $bl$ , по которой онъ будетъ прикасаться ко второму камню наклоннаго карниза, перпендикулярна къ направлению ската карниза. Другие камни будутъ спираться другъ на друга и, наконецъ, на первый камень.



Чер. 581



Чер. 582



Чер. 583

Пироны, вставленные въ нижня ихъ постели, уменьшаютъ напоръ верхнихъ камней на первый камень.

Для приготовления углового камня нуженъ параллелопедный камень, у котораго лицевая грань имѣетъ величину  $xytz$ . На чер. 583 (текст) камень этотъ представленъ въ изометрической проекции.

Входящий уголъ  $cbte$  вытесывается въ томъ случаѣ, когда длина камня  $ac$ , болѣе линии  $ab$ , означающей ширину стѣны, которая покрыта наклоннымъ карнизомъ.

При устройствѣ фронтовыхъ съ горизонтальнымъ карнизомъ угловой камень обтесывается такъ, какъ показано на

чер. 579 (текстъ). Высота камня, изъ котораго его вытесываютъ, должна быть равна *bi*. Верхняя часть гизмса кладется по наклонному карнизу въ перевязку со швами слезника. Пироны удерживаютъ камни на мѣстѣ. Видъ углового камня показанъ на чер. 580 (текстъ).

с) *Украшения фронтоновъ*. Лучшій способъ украшения фронтоновъ составляютъ скульптурныя произведенія высшаго разряда, помѣщаемыя на поляхъ фронтоновъ.

Въ древнихъ греческихъ храмахъ изваянія на тимпанахъ фронтоновъ состояли изъ мраморныхъ руинъ и фигуръ, совершенно свободныхъ, т. е. отдѣленныхъ отъ стѣны. Фигуры эти, возвышенныя посредствомъ собственныхъ алитовъ, стояли на горизонтальномъ карнизѣ. Тимпаны римскихъ и новѣйшихъ фронтоновъ украшены рельефными изваяніями, въ которыхъ фигуры выдѣляются изъ той же массы, изъ которой составлены стѣны фронтона.

Греческій способъ, кромѣ дешевизны и техническихъ удобствъ при изваяніи, имѣетъ еще то преимущество, что свободныя фигуры отдѣляются отъ стѣны лучше чѣмъ рельефы (*bas-relief et haut-relief*), и что онѣ видны явственнѣе съ большого разстоянія. Греки употребляли высокіе рельефы (*haut-relief*) надъ гасадями, украшенными полуколоннами, а при этажахъ съ отдѣльными свободными колоннами свободныя фигуры (*rondes-bosses*). Бронзовые рельефныя изображенія, прикрѣпляемые къ тимпанамъ, не имѣютъ неудобствъ мраморныхъ рельефовъ, вытесываемыхъ изъ толщи тимпана, но за то темный цвѣтъ ихъ бываетъ причиною того, что рельефы, при значительномъ ихъ возвышеніи надъ зрителемъ, не вполне видны.

На тимпанахъ фронтоновъ помѣщаются иногда нѣсколько фигуръ, напоминающихъ цѣлый тимпанъ, иногда одну фигуру, иногда медальоны съ бюстами, иногда одни орнаменты безъ фигуръ; наконецъ самые орнаменты могутъ быть рѣзвые или писанные.

Выборъ способовъ украшения долженъ зависѣть отъ величины фронтона и зданія.

Хотя окна, дѣлаемые въ поляхъ фронтоновъ, не имѣютъ ничего противуположнаго съ значеніемъ фронтона, однакожъ



ихі старають і зб'їгати, по возможности, при злиняхъ въ греческомъ и римскомъ стиляхъ, потому что, вообще форма юны мало гармонирована съ формами зрелости греческихъ и римскихъ.

На фронтонахъ давши старе какіе и романскіе стили, склы составляютъ непримѣлную ихъ приналежность.

На чер. 641 и на чер. 835—842 (атласъ) показаны различные образы украшеній тимпановъ фронтоновъ.

Украшения, помѣщаемыя на иероглифовъ фронтонахъ въверху и вѣдъ углами стѣны, извѣстны не по общимъ названіямъ *кротеръ*. Акротеръ состоитъ изъ обыкновенныхъ скалп-гурейхъ орнаментовъ, не имѣющихъ никакого художественнаго значенія, какъ и примѣръ, изъ листовъ, завязковъ и мифологическихъ животныхъ, чер. 641, 642, 644, 645, 648, 649, и 651 (атласъ). Изъ двухъ украшеній, означенія на чер. 645, называется также *антификсонъ*, на чер. 646—*трифонъ* на чер. 651—*пальматонъ*. Акротерами называются также различныя историческія изображенія, атрибуты, и т. п., дающіе зрительно, с первого взгляда, понятіе о назначеніи здания: сюда относятся кресты, арматуры, лиры, гербы, жертвенники и проч., чер. 838 и 840 (атласъ). Накопитель акротерами же относятся статуи или группы статуй, расположенныя на особымъ pedestaleхъ, чер. 835 и 837 (атласъ).

Акротеры ставятся обыкновенно на пѣдѣлахъ трехъ конечныхъ фронтоновъ, иногда только по срединѣ (напримѣръ, фронты въ церквахъ), чер. 840, 841 (атласъ).

Акротеры, помѣщаемыя на углахъ фронтоновъ, много содѣйствуютъ ихъ украшенію, сопрягая пересѣканія и ихъ грани и образуя переходъ отъ одной изъ нихъ къ другой. Фронтоны, рѣзко ограниченныя въверху, какъ то само оканчиваются строгіе, и это въ особенности замѣтно при богатомъ украшеніи стѣнахъ и тимпанахъ.

Материалъ, изъ котораго изготовлялись акротеры, долженъ быть подобенъ тому, изъ котораго сделано покрытие крыши.

При греческихъ кровляхъ, изъ чиста бѣлаго мрамора, акротеры были мраморныя; въ случаяхъ металлическихъ кровель они стѣняются изъ металла. при черепичныхъ дѣ-

закрываются изъёмными досками, при деревянных досках и т. д.

На чер. 843, 849 и 840 (атлас) представлены акротеры в виде пальметты, и мифические на рубанных вершинах, углублённые тронтоны современных зданий.

Чер. 847, 855 и 850 (атлас) представляют акротеры в виде пальметты, и мифические на рубанных вершинах, углублённые тронтоны современных зданий.

На чер. 844, 845, 850 и 851 представлены акротеры и деревянные строениях.

**§ 54. Аттисы, вращающиеся, конические.** Собственно аттисы приносят к стене, выходящей с верха главного карниза и составляющей как бы дополнительное к верхнему этажу здания.

Почти все аттисы строятся в виде конических, которые, в свою очередь, используются аттисами на триумфальных арках, принося им высоту, равную 1/3 оставшей высоты арки.

Как на триумфальных воротах, так и на других монументальных зданиях, аттисы служат для поминения сверху крыши различных украшений, таких-то архитектур, ваз, статуи и т. п. Аттисы части аттисов, т. е. поля их, служат для рельефного изображения аттисов, чер. 858 (атлас).

Некоторые строятся иногда устраиваются сложные аттисы с единственной целью закрыть кровлю строения, чер. 837 (атлас).

Такое предназначение сложных аттисов не рационально, потому что:

а) Кровли малого подъёма не образуют строения, и стало быть закрывать их незначительно.

б) Большие и круглые крыши, без скоса строения, не закрываются аттисами, и

в) Аттисы сложные задерживают на крышах снег, затрудняя сток дождевой воды, и в большинстве случаев бывает причиной течей на крышах. Аттисы обыкновенно состоят из нескольких аттисов, чер. 837

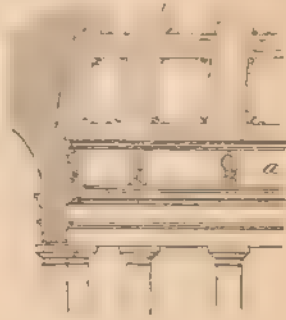
(атлазъ). Кроме того, по вертикальнымъ краямъ его, дѣлается утолщение на подобіе плиастры.

Такими-же плиастрами подраздѣляютъ дѣльныя поля аттиковъ. Расположеніе этихъ плиастръ должно согласоваться съ расположеніемъ плиастръ, помѣщенныхъ на стѣнахъ, ч.р. 587 (атлазъ), въ случаѣ гладкихъ стѣнъ. Срединныя плиастры аттиковъ располагаются надъ срединными оконными проемами. Обыкновенно прямая высота аттиковъ бываетъ на стропильныхъ, украшенныхъ колоннами — около высоты аттаблемента, а въ другихъ случаяхъ — не болѣе высоты главнаго карниза.

Аттики дѣлятся въ высотѣ внутри стропиль, на три части: въ нижней, украшенной колоннами или плиастрами,



Чер. 584



Чер. 585

ч.р. 584 (атлазъ). Въ верхней, тоже квадратной, тоже въ высотѣ равной нижней, но безъ колоннъ или плиастръ, ч.р. 585 (атлазъ), оконныя проемы стропиль, украшаемыхъ сводами или куполами.

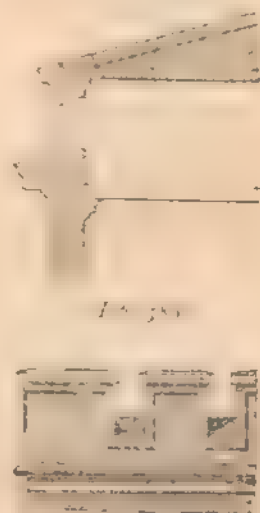
Если при устройствѣ кровли, чердакъ выходитъ очень низкимъ, то стропильныя концы несутъ на стропильный сводъ, въ главномъ карнизѣ, не болѣе одной ширины стѣны, высота же болѣе ширины карниза, ч.р. 586 (атлазъ), и чердакъ сводится посредствомъ боковыхъ осей.

При боковыхъ кровляхъ такая стѣнка способствуетъ ихъ устойчивости.

Если же стѣна стропиль, аттикомъ украшенная въ главномъ, или для боковыхъ стропиль, которымъ необходимо

иногда бывать на крыльях, то устраивают ажурные аттики, известные под названием балюстрады или рѣшетокъ, чер. 540 и чер. 810, 821, 827, 831 (атласъ).

**Крематеры** Къ украшениямъ, выходящимъ наружныя стѣны, относятся зубцы или крематеры. Они получили начало въ средневѣковыхъ постройкахъ замковъ и служили прикрыт. мъ для стрѣлковъ и защитниковъ замковъ, стрѣлающихъ или сбрасывающихъ камни внизъ, въ отверстія между зубцами, какъ насажденные на замокъ и прѣтъ и т.



Чер. 588

Въ настоящее время, не принявъ существенной формы, они служатъ только какъ украшеніе, сообщающее зданію какое либо собственное значеніе. Напримеръ, они сообщаютъ видъ цѣвннхъ замковъ изгороднымъ домамъ. Въ городскихъ строенияхъ они преимущественно примѣняются при проектированіи: възмъ, тѣрмъ, большихъ мастерскихъ и пр. ч.

Разнаго рода виды крематеровъ показаны на чер. 561, 587, 588, 589 (атласъ) и 704 (атласъ).

**Дюконики.** Если какойнибудь сводъ примыкаетъ отверстиемъ своимъ къ стѣнѣ, не имѣя надъ собою собственной крыши, и если только хребетъ его покрытъ непроницаемою для сырости обложкою, то сопряженіе свода въ дукаль-

иско стѣны, заключающіяся на вѣѣшии и тѣмъ, что стѣны карниземъ, залутомъ по кривизнѣ свода. Такимъ образомъ, составитъ роль тритона, называемый клишикомъ чер. 500. (текст.). К клишики получили начало из Восточн., и въ падъ сводами не утративаю въ особенныхъ архит. Сл. въ записи книгъ стиломъ они перенесли въ русскія и равились по



Чер. 500.



Чер. 501.

строики. При этомъ, какъ клишики, такъ и кровля, опирающаяся на ребра свода, представляютъ почти горизонтальную поверхность, на которой вода можетъ задерживаться, причиняющая отъ себя неудобства. Верхъ свода, и также и кровля, возвышенностию остремъ, будучи такъ называемы, "мысы". Различныя формы кровли ихъ въ старину, и въ сѣдѣхъ, достигаютъ стѣнахъ".

## ГЛАВА V.

### ПОТОЛКИ.

§ 55. *Общія понятія.* Подъ названіемъ *потолковъ* подразумеваются горизонтальныя плоскія покрытія въ зданіяхъ, отдѣляющія одинъ этажъ отъ другого и верхній этажъ отъ чердака.

Потолки имѣютъ преимущества, сравнительно со сводами въ томъ, что не производятъ на свои опоры наклоннаго распора, а исключительно только вертикальное давленіе: вслѣдствіе чего, опоры потолковъ могутъ имѣть меншую толщину, сравнительно съ опорами сводовъ.

Потолки, имѣя горизонтальную поверхность, одинаково удобны для покрытія какъ высокихъ, такъ и низкихъ помѣщеній. Последнее не всегда возможно при выпуклой формѣ сводовъ.

По степени сопротивленія дѣйствію огня, потолки подраздѣляются: на *сгораемые*, *неудобо-сгораемые* и *несгораемые*.

*Потолки деревянные*, имѣющіе большую легкость, соединенную съ значительнымъ сопротивленіемъ частей ихъ изътому, и болѣе дешевые, сравнительно со стоимостью потолковъ изъ другихъ матеріаловъ — *удобо-сгораемы*, и потому не могутъ быть примѣняемы для зданій монументальныхъ, архивовъ, денежныхъ кладовыхъ и проч. Къ сгораемымъ потолкамъ слѣдуетъ отнести также потолки полуметаллическіе,

у которыхъ главные части: опоры и главные балки металлические, остальные-же части, дополнительные балки или прогоны и заделки между балками, деревянные. Потолки эти удобны тѣмъ, что ими могутъ быть покрываемы помещения съ болѣе значительными пролетами, чѣмъ при потолкахъ деревянныхъ. Потолки металлические, съ заделкою, между балками, тоже металлическою, или-же изъ гипса, цемента, плитки, кирпича, пустотѣлаго кирпича и горшковъ, могутъ быть названы *несгораемыми*, потому что, хотя потолки эти не загорятся во время пожара, но отъ дѣйствія сильнаго огня, накаливаясь, они теряютъ способность оказывать надлежащее сопротивление дѣйствующимъ на нихъ грузамъ и разрушаются.

Къ вполнѣ несгораемымъ потолкамъ могутъ быть отнесены только: потолки каменные и литые изъ цемента или бетона. Такие потолки, по свойствамъ материала, изъ котораго они устраиваются, могутъ покрывать только помещения *незначительныхъ размѣровъ*.

Каменные плиты, между прочимъ, примѣняются для горизонтальныхъ покрытій промѣжутковъ между часто-поставленными колоннами, окнѣлахъ и дверныхъ отверстій и проч. Самая большая посторонняя нагрузка потолка въ жилыхъ строенияхъ случается тогда, когда онъ держитъ на себѣ массу людей, покрывающихъ всю поверхность пола. Въсь человѣкъ, среднимъ числомъ, принимаютъ 4 пуда и можно положить, что на каждой квадратной сажени помещается 10 человѣкъ, следовательно, посторонняя нагрузка на каждый квадратный аршинъ пола жилыхъ строений не болѣе 4-хъ пудовъ или 30 пудовъ на 1 кв. сажень.

*И. Лавровъ* На фабричныхъ строенияхъ, въ которыхъ разстояне между поддерживающими чугунныя балки колоннами бываетъ больше 11 футъ и не менѣе 8 аршинъ, а между стѣнными столбами не болѣе 11 футъ, нагрузка потолка должна составлять около 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 5 пудовъ на квд. футъ тѣмъ болѣе зѣсь машинъ и фабрикантовъ, никогда не превосходящую сѣтѣ състоящаго стѣненною толщѣмъ толщѣмъ или 2 пуда тѣмъ что нагрузка уменьшается съ 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 7 пудовъ, и какъ въсь одинъ только малый недостатокъ 2 пуда, то следовательно наибольшая постоянная нагрузка на квд. футъ фабрики строений опредѣляется отъ 3 до 5 пудовъ на квд. футъ или отъ 245 до 290,50 пуд. на кв. сажень.



По расчетнымъ нормамъ, предложеннымъ *Викимъ Олехомъ изъ пос-  
тскеръ въ архитектора*, размѣры стѣнной нагрузки на потолки въ раз-  
личныхъ помѣщеняхъ слѣдующе:

1. Обыкновенныя чердаки . . . . .	150	кбл. на 1 кв. метръ.
2. Обыкновенныя жилия помѣщения . . . . .	250	" " " " "
3. Библиотеки, танцевальныя залы . . . . .	350	" " " " "
4. Истопки, т. п. . . . .	400	" " " " "
5. Конюшни, мастерскія, мазажи . . . . .	481	" " " " "
6. Тоже, въ подвальномъ этажѣ. . . . .	550	" " " " "
7. Склады сѣна, плодовъ и овощей. . . . .	500	" " " " "

8. Для театровъ, хлѣбныхъ сѣнохвъ, архивовъ, конвартинъ и т. п.  
мастерскихъ съ особенно тяжелыми машинами и пр. нагрузка всегда и  
разъ опредѣляется особо.

Вообще, при проектировании помѣщений для магазинныхъ,  
хлѣбныхъ, соляныхъ, металлическихъ издѣли и проч., для  
архивовъ, конторъ, присутственныхъ мѣстъ и правленій съ  
большими шкапами, большими библиотеки и мастерскихъ съ  
особенно тяжелыми машинами, слѣдуетъ заранее тщательно  
опредѣлять размѣры предстоящаго на потолки давления, и  
исходящисъ полученными результатами, приступать къ проек-  
тированню устройства потолка той или другой системы.

§ 56. **Потолки деревянные.** а) *Потолки изъ накатника.* При  
устройствѣ потолковъ въ помѣщеняхъ, расстояние между  
стѣнами которыхъ не велико, въ строгихъ сельскихъ и  
городскихъ, въ холодныхъ постройкахъ сараяхъ, ледникахъ  
и проч., и въ такихъ мѣстахъ, въ которыхъ много дѣсу и  
идѣ, въ тоже время, трудно доставить пиленные доски и  
бруссы,—потолки дѣлаются изъ накатника (бревень, толщи-  
ною около 3-хъ вершковъ). Накатникъ настиляется сплош-  
нымъ рядомъ, причемъ бревна припазовываются между  
собою и прокладываются мохомъ или паклемъ.

Бревна настилаются на тѣ стѣны, между которыми раз-  
стояние наименьшее. На 1 квадратную сажень такого потолка  
обыкновенно идетъ отъ 18 до 20 пог. саж. накатника.

Для сохранения, по возможности, тепла въ покрываемомъ  
помѣщеніи, насыпаютъ сверхъ наката слой сухой земли, дре-  
весныхъ опилокъ или мха, толщинокъ около 3 вершк., чер.  
592 (текстъ).

в) *Потолки деревянные на деревянных балках.* Потолочными балками, деревянными, называются бревна, обтесанные с 2-х сторон, или же на 4 канта (бруссы) укрепленные концами в стѣны и расположенные на некоторомъ между собою разстоянии. Для устройства потолковъ, промежутки между балками заполняются досками, образующими такъ называемый *черный полъ* или *наборъ*. Доски эти поддерживаютъ *мазку*, дѣлаемую изъ дурныхъ проводниковъ.

Для закрытія потолочныхъ балокъ снизу, дѣлается такъ называемая *подшивка потолка*.

*Балки* слѣдуетъ изготовлять изъ дерева, по качествамъ своимъ, удовлетворяющаго условиямъ, изложеннымъ выше въ § 37, а) (материалы для деревянныхъ стѣнъ) и, кромѣ того, ихъ слѣдуетъ вытесывать изъ цѣлыхъ бревенъ, а не изъ распиленного на части толстаго бревна, потому что



Ч. 592

распиленные слои дерева не представляютъ столько сопротивленія разламывающей силѣ, сколько тѣ слои, которые сохранили свою **трубчатую форму**.

Лучшимъ дѣломъ на приготовленіе балокъ считается сосна, какъ материалъ, соединяющій легкость съ прочностью. Въ Россіи употребляютъ на балки исключительно сосну, а въ сѣверныхъ частяхъ ея — лиственницу.

При проектировании устройства деревянныхъ потолковъ на деревянныхъ балкахъ, архитекторы должны имѣть въ виду, что бревна заготавливаются и продаются на лѣсныхъ дворахъ, по длинѣ, размѣрамъ въ 2, 3, 4, 5 и 6 саж., а потому и въ проектахъ слѣдуетъ назначать длину балокъ, сообразно размѣровъ, имѣящихъ въ продажѣ съ тѣмъ, чтобы обрѣзковъ оставалось какъ можно меньше.

При составленіи проекта также должно имѣть въ виду, что крайне затруднительно заготавливать бревна совершенно разныхъ диаметровъ, что, по необходимости, увеличило бы ихъ стоимости, а потому бревна отъ 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 4 вершковъ въ отрубѣ считаются обыкновенно въ продажѣ за 4-хъ вершковые, отъ 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 5 вершковъ — за 5 вершковые и т. д. На

этомъ-же основаніи, согласно § 23 урочнаго положенія, принимаются пластины, накатникъ и подвижной лѣсъ.

Бревна для приготовления балокъ обтесываются чаще всего съ двухъ сторонъ: снизу и сверху, объ эти грани, по положеніи на мѣсто, должно быть горизонтальны.

По Павкеру, въ Петербургѣ, для балокъ съ пролетами въ 3, 4 и 5 сажень, берутся на бѣлки 8-ми вершковая бревна и обтесываются только сверху и снизу на 7 вершковую высоту и съ боку принимаются четверти (среза), для катки подшера. Такая балка можетъ принять пролетъ для пролета въ 4 сажени, но при 5 сажняхъ (с 1 дожд.) брать лѣсъ не тоньше  $9\frac{1}{4}$  вершковъ.

Для тщательно выводимыхъ строеній, балки большихъ размѣровъ обыкновенно обтесываются на 4 стороны.

Потолочныя балки кладутся поперегъ покрываемаго пространства, параллельно одна другой, на разстояніи, средина отъ середины  $1\frac{1}{2}$  аршина —  $3\frac{1}{2}$  фута, раздвигая ихъ болѣе или менѣе сообразно съ положеніемъ дверныхъ и оконныхъ перемычекъ и дымовыхъ трубъ, въ предѣлахъ  $\frac{3}{4}$  до  $2\frac{1}{4}$  аршинъ, стараясь притомъ, чтобы среднее разстояніе между балками не превосходило нормальной мѣры въ  $1\frac{1}{2}$  аршина. Концы балокъ должны отстоять отъ дымовыхъ трубъ не менѣе 6 вершковъ (на 1 кирпичъ).

Къ разстоянію между стѣнами, къ длинѣ потолочныхъ балокъ слѣдуетъ прибавлять на задѣлку концы, при ширинѣ потолоку до 5 сажень, на каждыи конецъ по 6 вершковъ; при потолокахъ, шириною болѣе 5 сажень, прибавляется на задѣлку по 6 вершковъ на каждыи конецъ. Высота балокъ, при означенномъ выше разстояніи и обыкновенной нагрузкѣ, которой онѣ могутъ быть подтвержены въ жилыхъ строеніяхъ по Рондле и по § 172 урочнаго положенія на строительныя работы, должна быть въ  $\frac{1}{24}$  ихъ длины въ свѣту, т. е. разстоянія между опорными стѣнами. Ширина балки опредѣляется по высотѣ и, въ случаѣ балокъ, обтесанныхъ на 4 канта, она должна относиться къ высотѣ, какъ 5 : 7, а при балкахъ, обтесанныхъ на 2 стороны, она равна диаметру бревна, изъ котораго вытесывается балка. При вытескѣ изъ бревна бруса для балки, обтесаннаго съ 4 сто-



Вместо  $b$  в формулу  $q = \frac{1}{24} b^2$  подставляем  $b = \frac{1}{24} l$  и получаем  $q = \frac{1}{7} \cdot \frac{32}{24^2} l = \frac{5}{24} l$  пуд., а принимая для  $b$  длину балки, т. е.  $b = l$ , получаем  $q = \frac{5 \times 84^2}{30 \cdot 24} L = \frac{35}{3} L$  пуд.

$$q = \frac{5 \times 84^2}{30 \cdot 24} L = \frac{35}{3} L \text{ пуд.}$$

Положим, что балка имеет сечение в виде круга, тогда  $b = d$  и получаем  $q = \frac{1}{24} d^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде квадрата, то  $b = a$  и получаем  $q = \frac{1}{24} a^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде прямоугольника, то  $b = h$  и получаем  $q = \frac{1}{24} h^2$  пуд.

$$7 \frac{1}{2} \times \frac{9}{2} = 33,75 \text{ пуд.}$$

Весь вес  $q = 33,75$  пуд. — это вес балки.

$$\frac{5}{7} = \frac{49 L^2}{24^2} = 0,61 L^2$$

Если же балка имеет сечение в виде круга, то  $b = d$  и получаем  $q = \frac{1}{24} d^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде квадрата, то  $b = a$  и получаем  $q = \frac{1}{24} a^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде прямоугольника, то  $b = h$  и получаем  $q = \frac{1}{24} h^2$  пуд.

$$\frac{35}{3} L = 33,75 + 0,61 L^2 \text{ или } L = 4,54 \text{ саж.}$$

Положим, что балка имеет сечение в виде круга, тогда  $b = d$  и получаем  $q = \frac{1}{24} d^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде квадрата, то  $b = a$  и получаем  $q = \frac{1}{24} a^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде прямоугольника, то  $b = h$  и получаем  $q = \frac{1}{24} h^2$  пуд.

$$9 \sqrt{\frac{3}{2}} = 4,50 \times 2,45 = 11 \text{ вершков.}$$

Если же балка имеет сечение в виде круга, то  $b = d$  и получаем  $q = \frac{1}{24} d^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде квадрата, то  $b = a$  и получаем  $q = \frac{1}{24} a^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде прямоугольника, то  $b = h$  и получаем  $q = \frac{1}{24} h^2$  пуд.

Длиною = 3 с. 4 с. 4½ с. 5 с. 6 с.

Примечание. Если же балка имеет сечение в виде круга, то  $b = d$  и получаем  $q = \frac{1}{24} d^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде квадрата, то  $b = a$  и получаем  $q = \frac{1}{24} a^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде прямоугольника, то  $b = h$  и получаем  $q = \frac{1}{24} h^2$  пуд.

Примечание. Если же балка имеет сечение в виде круга, то  $b = d$  и получаем  $q = \frac{1}{24} d^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде квадрата, то  $b = a$  и получаем  $q = \frac{1}{24} a^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде прямоугольника, то  $b = h$  и получаем  $q = \frac{1}{24} h^2$  пуд.

Если же балка имеет сечение в виде круга, то  $b = d$  и получаем  $q = \frac{1}{24} d^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде квадрата, то  $b = a$  и получаем  $q = \frac{1}{24} a^2$  пуд. Если же балка имеет сечение в виде прямоугольника, то  $b = h$  и получаем  $q = \frac{1}{24} h^2$  пуд.

На основании урочного положения и приведенных выше данных, Красовским составлена следующая табличка:

Длина балки въ свѣту въ ар- шинныхъ . . .	3	6	9	10	11	12	13	14 арш
Высота балки въ вершкахъ . .	2	4	6	6,60	7,30	8	8,60	9,30 верш
Ширина бал- ки въ вершкахъ .	1,50	2,00	3,20	4,70	5,10	5,50	6,10	6,60 .
Диаметръ брев- на въ вершкахъ .								
на балку . . .	2,50	5	7,50	8,00	9	10	11	12
Видерживае- мый прочно рав- номерно распре- дѣленный грузъ, при $R=24$ пуда								
на 1000 башки .	12	37,40	102,00	125,40	151,30	177,70	212,60	249,70 пуд
Напогон арш								
на 1000 башки .	4,08	7,87	11,43	12,54	13,76	14,97	16,35	17,84 .



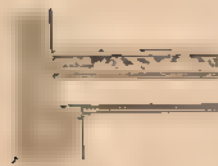
Чер. 594



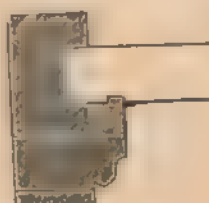
Чер. 595



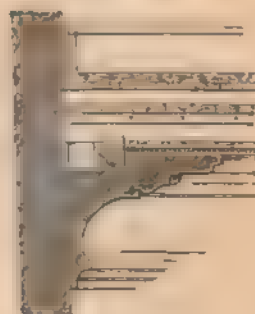
Чер. 596



Чер. 597



Чер. 598



Чер. 599

Для обеспечения расчетовъ деревянныхъ балокъ, и вообще по тому  
омѣщена таблица за № 23 (стр. 24—25).

с) *Укрѣпленіе концовъ балокъ.* Концы балокъ могутъ быть задѣланы вмѣстѣ съ возведеніемъ стѣны, или-же по окончаніи стѣны и устройства кровли, т. е. тогда, когда стѣны значительно просохнутъ.

Первый способъ выгоденъ, потому что положенныя балки замѣняютъ внутреннія подмости, которыя необходимы для возведенія стѣны и способствуютъ отчасти устойчивости стѣны. Вмѣстѣ съ тѣмъ, способъ этотъ представляетъ то неудобство, что концы балокъ, заложенные въ сырыя стѣны, скоро подвергаются гниенію. Для предупрежденія этого, согласно § 172 урочнаго положенія на строительныя работы,



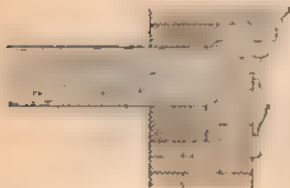
Чер. 600



Чер. 601



Чер. 602.



Чер. 603



Чер. 604

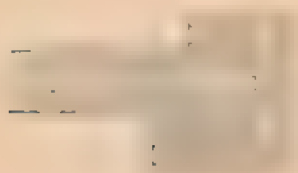
концы балокъ, заложенныхъ въ стѣну, предварительнo обкладываютъ берестою (въ холодныхъ стропилнхъ), обиваютъ войлокомъ или тонкими досками, а иногда, около стороны балокъ оставляютъ тонкій промежутокъ (около 1-го дюйма для свободнаго движенія воздуха, чер. 594 (текстъ). При второмъ способѣ заложения балокъ, чер. 595 (текстъ), въ стѣнахъ, во время ихъ возведенія, оставляются *примитальныя борозды*. По окончаніи стѣны и по устройствѣ кровли, т. е. тогда, когда стѣны значительно просохнутъ, вводятъ балки въ борозды, задѣлываясь впоследствии.



Если въ стѣнахъ имѣются внутренне бѣізы, то имѣются также, для опоры на нихъ концы балокъ, чер. 506—507 (текстъ).

На чер. 508 и 509 (тексты) показаны способы укрѣпленія балокъ на стѣнныхъ выступахъ. Выступы эти служатъ вмѣстѣ съ тѣмъ и для образованія внутреннихъ карнизовъ, чер. 500 (текстъ).

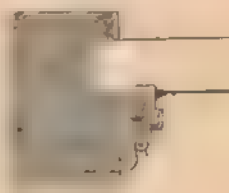
Въ тщательно выводимыхъ строенияхъ, подъ концы балокъ закладываются въ тѣлу доки или бруса *сидурфитны*. Способы этотъ способъ есть равномерная передача веса тѣлу цуза, которому подвержены балки. Слѣдствіе вы-



Чер. 506.



Чер. 507.



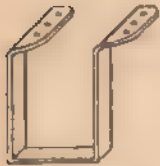
Чер. 608.

звѣтствіе балокъ подъ ватерпашъ и предупреждать раздробленіе кирпичей, которое можетъ произойти отъ давленія балокъ, при восходящемъ теченіи сопротивленія кирпича въ какомъ либо слабомъ мѣстѣ тѣны, чер. 504, 505, 507 и 600 (текстъ).

Съ цѣлю увеличить сопротивленіе балокъ, а также способствовать отчасти устойчивости стѣны, концы балокъ, закладываемые въ стѣны, скрѣпляютъ со стѣнами, такъ называемыми желѣзными *анкерами*.

Различные способы такихъ скрѣпленій означены на чер. 601, 602, 603—606 (текстъ).

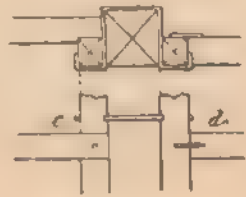
Если желаютъ, чтобы впоследствии при замѣнѣ сгнившихъ балокъ новыми, не пришлось обламывать индѣль балокъ, то концы балокъ не заѣзываютъ на глухо въ стѣну, а опираютъ ихъ на брусья, укрепленные на кронштейны, заѣзанные въ стѣну, чер. 607 и 608 (текстъ). Для той же цѣли служатъ иногда чугунныя подушки, изготовленные для каждаго конца деревянной балки и заѣзанные въ стѣну. Этотъ способъ особенно удобенъ при стѣнахъ тонкихъ, при которыхъ заѣзанные въ нихъ концы балокъ могутъ промерзнуть. Въ деревянныя стѣны балки врубаются *пнкою или скворочникомъ*, чер. 609, (текстъ).



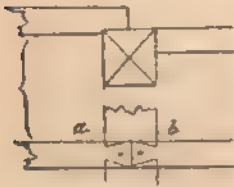
Чер. 614.



Чер. 609



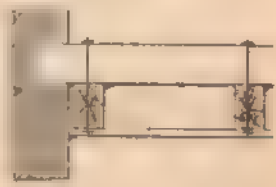
Чер. 610.



Чер. 611.



Чер. 612.



Чер. 613.

Батки, врубаемые въ деревянныя стѣны, надъ проемами, должны быть поддерживаемы не менѣе, какъ двумя стѣнными бревнами — однимъ цѣльнымъ, покрывающимъ проемъ, а другимъ, — вырубленнымъ до половины, для принятія конца балки.

При каменныхъ стѣнахъ слѣдуетъ избѣгать укладки концовъ балокъ надъ оконными и дверными перемычками, которыя вообще недостаточно прочны. При оконныхъ отверстияхъ, имѣющихъ не болѣе 1 $\frac{1}{4}$  арш., перемычки должны имѣть высоту, не менѣе 12 вершковъ или двухъ кирпичей, чтобы на ней можно было безопасно класть балки. Въ слу-

часть большого разстоянія между простѣнками, балки располагаются обыкновенно такъ, чтобы онѣ опирались на простѣнки и чтобы перемычки оставались свободны.

При потолкахъ, устраиваемыхъ на балкахъ въ два ряда или болѣе, балки второго ряда укрѣпляются на балкахъ 1-го ряда, посредствомъ одного изъ способовъ, указанныхъ на чер. 610, 611, 612, 613 и 614 (текстъ).

Двойныя балки примѣняются въ тѣхъ случаяхъ, когда высота балки, по расчету выходитъ свыше 15—18 дюймовъ или 9—10 вершковъ.

Въ случаѣ, когда балка поддерживается другою поперечною, развѣрся разсчитывается, какъ балка, поддержанная въ двухъ точкахъ, тогда при двухъ опорахъ  $AB$  и  $BC$  или при трехъ опорахъ въ точкахъ  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , получимъ:

$$\text{Момента на срединѣ опоры } B - M = \frac{1}{8} pl^2$$

$$\text{Давленія на опоры крайнія } A \text{ и } C = \frac{5}{8} pl$$

$$\text{а среднюю} = \frac{10}{8} pl.$$

гдѣ  $p$  — постоянному давленію на единицу длины балки.

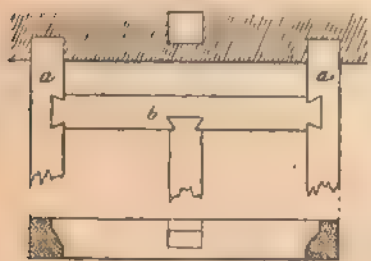
д) *Ригеля*. Такъ какъ черный и чистый полы неудобно основывать прямо на стѣнахъ, то, кромѣ балокъ, располагаемыхъ средина отъ середины, на среднее разстояніе 1½ аршина, по краямъ потолка кладется еще по одной балкѣ, следовательно, число балокъ всегда будетъ одною больше числа ихъ, определеннаго на вышеизложенныхъ основаніяхъ. Если, для того, чтобы избѣжать помѣщенія балокъ около грубъ, или положенія ихъ на перемычкахъ оконъ или дверей, сдвиганіе и раздвиганіе балокъ не удовлетворяетъ условію средняго разстоянія балокъ, ось отъ оси, на 1½ аршина, то нѣкоторыя изъ балокъ врубаютъ въ *ригеля* и, чер. 615 (текстъ), опирающиеся на смежныя балки *ад*.

Врубка ригелей тѣмъ менѣе ослабляетъ балки *а*, чѣмъ менѣе разстояніе ригеля отъ стѣны. На одинъ ригель больше одной балки класть не слѣдуетъ. Иногда, для поддержанія ригеля и балки, врубленной въ ригель, употребляютъ оковку, представленную на чер. 614 (текстъ).

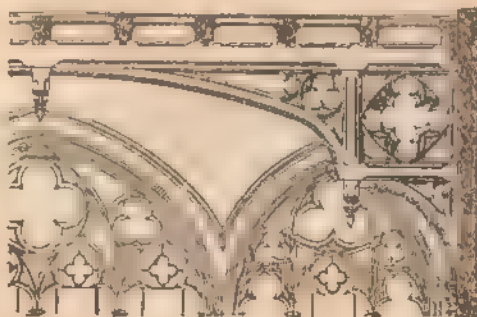
При значительных пролетах потолковъ, болѣе 5 саж., крайне затруднительно имѣть бревна такой толщины, чтобы изъ нихъ выходили балки требуемыхъ измѣреній.

Въ такихъ случаяхъ, для небольшого усиленія балокъ, лужать подкосы, обтесываемые въ видѣ *поддоу*, чер. 616 и 617 (текстъ).

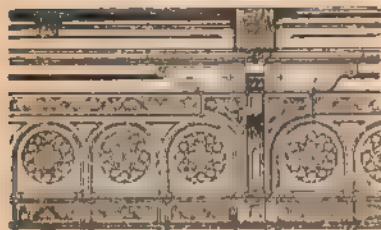
Балки потолковъ верхнихъ этажей могутъ быть усилены подвѣшиваніемъ ихъ къ стропиламъ, чер. 618 (текстъ).



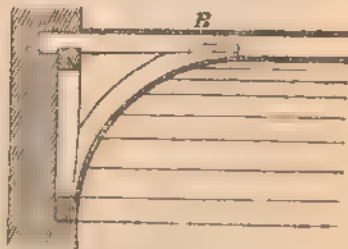
Чер. 615



Чер. 616.



Чер. 616 вв.



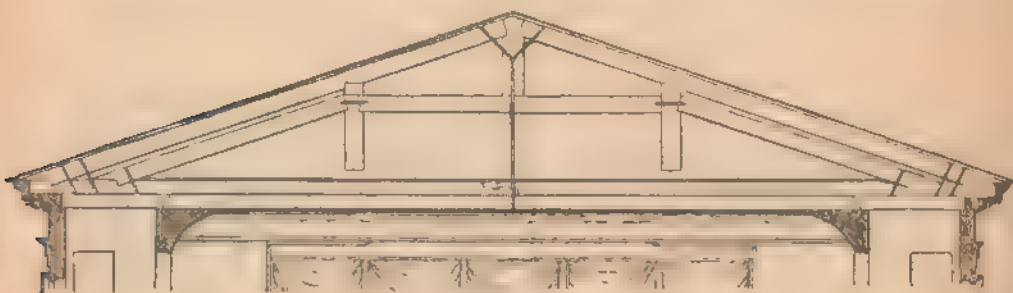
Чер. 617.

При очень широких потокахъ часто бываетъ, что нельзя употребить иныхъ средствъ, кромѣ подпоры балокъ снизу стойками.

На чер. 619 и 620 показаны стойки, примѣняемыя при устройствѣ кладовыхъ, сараевъ и проч. Чер. 619 вѣс представляетъ примѣръ стойки, употребленной въ помещеніи богато-отдѣланномъ.

При употреблении крестовинъ или поддоу, умень-

дается нѣсколько свободная, несущая грузъ, длина балки, чѣмъ нѣсколько увеличивается ея сопротивление. Длина одиночныхъ подпругъ бываетъ въ  $\frac{1}{4}$  длины балки, такъ что длина послѣдней въ свѣту выходитъ въ  $\frac{1}{2}$  разстоянія между спорными стѣнами; на эту длину и рассчитывается сѣченіе



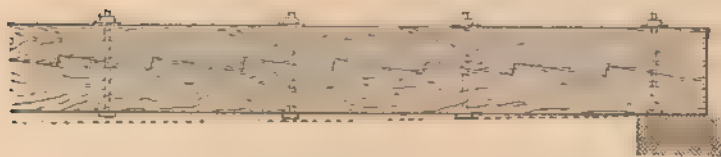
Чер. 618



Чер. 619



Чер. 620.



Чер. 621.

балки. Каждый изъ кронштейновъ рассчитывается какъ брусъ, вѣданный однимъ концомъ въ стѣну и подверженный на другомъ дѣйствию сосредоточеннаго груза —  $\frac{1}{2}$  приходяща гося на балку; ширина кронштейна въ равна ширинѣ под держиваемой балки нѣсколько болѣе.

Въ случаѣ большого груза, балку можно поддержать двумя, одинъ на другомъ лежащими консолями, давая верхнему изъ нихъ длину въ  $\frac{1}{3}$ , а нижнему въ  $\frac{1}{4}$  длины балки.

с) *Составныя деревянные балки* Въ тѣхъ случаяхъ, когда ширина потолка значительна и когда подстановка подпоръ или стоекъ для поддержания балокъ придется почему-либо неудобно, применяются *составныя деревянные балки*.

Такия балки составляются изъ 2-хъ или 3-хъ брусковъ, лежащихъ одинъ на другой и связанныхъ хомутами и болтами, или зубьями и илонками, чер. 621—623 (тексты).



Чер. 622.



Чер. 623.

а) При склеиваніи брусковъ хомутами и болтами, на поверхности отъ тренія брусковъ, рассчитывая длину, получающуюся изъ трещины хомутами, отъ дѣйствія груза, въ слабѣеишій, следовательно, сдѣланъ балка, имѣется и брусковъ, высоту  $b$  и ширину  $a$ , то моментъ сопротивленія такой балки

$$WR = \frac{Rl}{6} = n \frac{Rab^3}{6}$$

б) Если же бруска Слѣзи связаны такъ, что представляютъ какъ бы одну кѣдку Слѣзи, т. е. когда онѣ не могутъ скользить одинъ по другому, то сопротивление балки

$$WR = \frac{Rl}{6} = \frac{Ra(nb)^3}{6} = n^3 \frac{Rab^3}{6},$$

т. е. н разѣ больш., сравнительно съ предыдущимъ (а).

с) Слѣзя длинная составныя балки приходится по необходимости склеивать бруска, ваѣщая и в томъ, что въ 2 слѣзи не приходится въ одинъ вертикаль и въ кость. Слѣзя катаны склеиваются Слѣзи

одинъ съ другого, какъ въ такомъ случаѣ одинъ пзъ и брусъ не принимаетъ участія въ сопротивленіи дѣйствию груза, то сопротивление балки

$$WR = \frac{Rl}{v} = (n-1)^2 \frac{Rabc^2}{6}$$

д) Высота такихъ балокъ принимается въ  $\frac{1}{15}$  —  $\frac{1}{12}$  пролёта, при 10—12 дюймовъ ширины, сопротивление ихъ, для безопасности, принимается только въ  $\frac{3}{4}$ , сравнительно съ рассчитаннымъ для цѣльнаго бруса тѣхъ же размѣровъ или  $= \frac{3}{4} WR$ .

2. Брусъ составныхъ балокъ для стропилъ связываются взаимно какими нибудь или же нажимаю, чер. 621 и 623 (текстъ).

а) Зубья, сообразно съ направлениемъ поперечныхъ изгибающихъ силъ (вертикальных), должны быть расположены такъ, чтобы каждый изъ брусъ въ противоѣдствовать стремленію другого бруса, возвратиться къ первоначальной оси или ф. Такъ какъ зубья или шипки, расположенны въ одной или двухъ продольныхъ плоскостяхъ балки, должны противоѣдствовать раздвоенью по этимъ плоскостямъ и, слѣдовательно, слѣдуетъ подвергать дѣйствію на короткія грани врыскъ, мнѣшему сжатію для же скотить зубья по плоскостямъ, параллельнымъ оси балки, то три или, или а брусъ, е глубинѣ врыски, дана зса d надется изъ условия  $Rae = Rad$ , или

$$d = \frac{R_1}{R_2} \cdot l e = \frac{20}{1} e = 5 e$$

г)  $R_2$  сопротивленію сжатію для сосны — 4 пуд., и для дуба — 6 пуд.,  $R_1$  сопротивленію сжатію сосновыхъ врыскъ — 20 пудамъ, при глубинѣ врыскъ есть 1 до 1 1/2 дюйма и — 15 пудамъ, при болѣе глубинѣ.

в) Врыскъ для связи непертой на обоихъ концахъ. Какъ сопротивление балки расположено имѣетъ свою наибольшую величину на ея концахъ, то для случая расположения брусъ на неизмѣняемой оси или двухъ брусъ балки, получать условіе

$$\frac{3d}{4b} (P + ql) = R_1 a e, \text{ и } d = \frac{4}{3} \left( \frac{R_1 abc}{P + ql} \right)$$

если  $b$  высота составной балки.

Замѣняя  $P + ql$  наибольшими ихъ величинами, опредѣляемъ и условіемъ прочности балки, относительно перелома, которое, для настоящаго случая будетъ  $2 P + ql = \frac{4 ab^2}{3 l} R$  получать

$$\text{при } q = 0 \quad d = \frac{2 R_1 l}{R b} e = \frac{5}{6} \frac{l}{b} e = 20 e.$$

$$\text{При } P = 0, d = \frac{R_1 l}{R b} e = \frac{5}{6} \frac{l}{b} e = 30 e.$$





На чер. 025 (текст) показаны типы составной балки съ распорками и криволинейными поясами.

Составная балка съ параллельными поясами имѣетъ излишнюю толщину по концамъ, а потому дѣлаютъ иногда балки съ незначительно изогнутыми поясами, въ видѣ бруса равнаго сопротивления, высота распорокъ между которыми уменьшается отъ середины къ поясамъ; на практикѣ, расстояние въ свѣту между поясами, на срединѣ балки, принимается не болѣе  $\frac{1}{25}$  пролета ея въ свѣту.

Вышеприведенные типы составныхъ балокъ наиболѣе примѣняемы на практикѣ, а потому и полагалось полезнымъ



Чер. 024



Чер. 025



Чер. 026

подробно объяснить ихъ конструкцію и тѣ, выработанные практикою и опытами, данныя, которыя необходимы при проектировании и расчетѣ этихъ балокъ. На чер. 020—025 (текст) представлены еще нѣсколько типовъ составныхъ балокъ, способы устройства которыхъ вполне поясняются чертежами.

Какого-бы рода типы не были проектированы для составныхъ балокъ, особенно для значительныхъ пролетовъ между

стѣнами, они обязательно должны быть провѣряемы для  
каждаго даннаго случая, на основаніи формулъ строительной  
механики.

При значительнаго размѣра шпрингальныхъ балкахъ



Fig. 127



Fig. 128



Fig. 129



Fig. 130

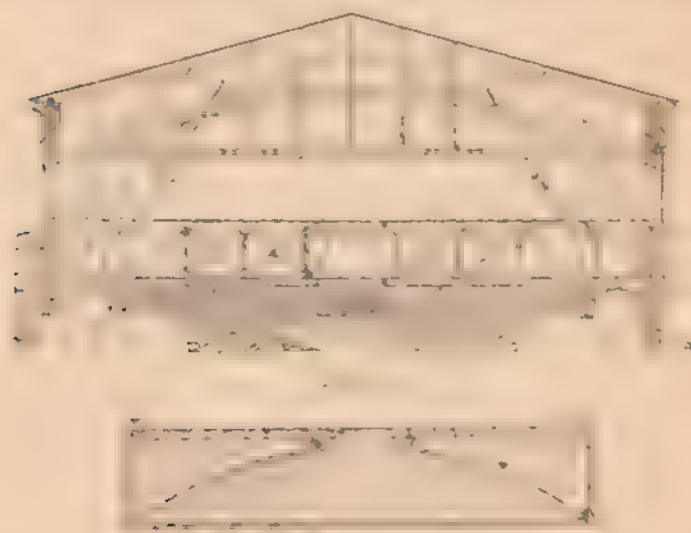
подкосы, поперечная балка, привязать на стѣнахъ горизон-  
тальный распоръ, а потому, при употребленіи ихъ надобно  
вычислить величину этого распора и повѣрить имѣть

ли стѣны достаточную толщину для его уравновѣсиванія.

На чер. 62, (текст) представлень широты, покрывающей залу бани театраль въ С.-Петербургѣ, при 12,60 саж. отверстія.

Чер. 63, (текст) изображаетъ устройство широты въ Кавендарскомъ театрѣ въ Лондонѣ, при пролетѣ около 13 сажень.

На чер. 64, (текст) изображены широты бани въ



Чер. 62

московскаго театра, при 12,60 саж. между стѣнами около 14 сажень.

Чер. 65, (текст) представляетъ баню, построенную въ стрелицкомъ въ Камни-О-градскомъ театрѣ, при пролетѣ 7,33 саж.

Чер. 66, (текст) представляетъ полукруглую баню въ пассажирскомъ зданіи въ Ливнахъ, поддерживаемую подпорою, при пролетѣ около 7 сажень.

1) Пространства, которые имѣютъ въ планѣ форму правильнаго многоугольника или круга, покрываются чистыми балками, положенными *параллельно*.

Такимъ образомъ устраиваются *наклонные* или *нащитные* потолки, состоящие изъ наклонныхъ, прямыхъ или винтовыхъ плоскостей, чер. 132—134 (текст).

Наклонныя балки должны сходиться въ одну среднюю точку и не лежать очень круто. Въ срединѣ, для освѣщенія внутренности, можетъ быть оставлено отверстие, которое обшивается круглымъ или многоугольнымъ рамомъ. Эти называемыя потолки въ *Сардиніи* извѣстны пестрыми, составленными изъ балокъ, длина которыхъ короче ширины комнаты. Такіе потолки называются также *пестрыми въ передѣлѣ*. Каждая



Fig. 132

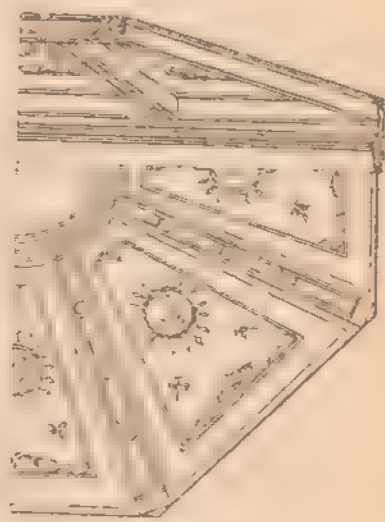


Fig. 133

балка однимъ концомъ лежитъ на стѣнѣ, другой — на другомъ, прежде положенную балку, и эта последняя балка поддерживаетъ конецъ первой, чер. 135 (текст).

*Пестрыми* или *кашированными* называются потолки, состоящие изъ балокъ, изъ коросткихъ (руковокъ), растѣяженныхъ, какъ показано на чер. 136—138 (текст).

Ось вышеприведенныя системы потолка очень сложны, требуютъ для себя устройства дубовыхъ балокъ и большой точности въ сопряженіяхъ.

Въ случаѣ желанія устроить потолоки, совершенно не пропускающіе звука въ изъ верхняго этажа въ нижній, дѣлаютъ я, такъ называемые, *лицы потолоки*, состоящие изъ 2 параллельныхъ рядовъ балокъ, изъ которыхъ одинъ поддерживаетъ чистый полъ верхняго этажа, а другой потолочную

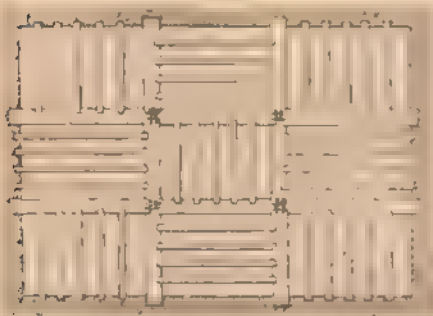
подшивку нижняго этажа, чер. 639 (текстъ).

Такіе потолоки особенно удобопримѣнимы въ больницахъ надъ операционными комнатами, надъ помѣщеніями буйныхъ и неистовыхъ умалишенныхъ и проч.

г) *Полотки досчатые* дѣлаются изъ 3-хъ рядовъ досокъ, сосновыхъ однодюймовыхъ, расположенныхъ такъ, что швы одного ряда идутъ крестъ на крестъ со швами другихъ рядовъ. Первый рядъ представляетъ небольшую выпуклость по срединѣ, около  $\frac{1}{40}$  на единицу основанія; второй рядъ кладется перпендикулярно къ первому и прибивается къ нему 3-мя или 4-мя рядами гвоздей. Третій рядъ прикрѣпляютъ подобнымъ образомъ къ двумъ пер-

вымъ, крестомъ кладется крѣпкая рама. Въ четверть, вынуты въ раму, вставляютъ концы досокъ, прибиваемые къ рамѣ гвоздями, чер. 640 (текстъ).

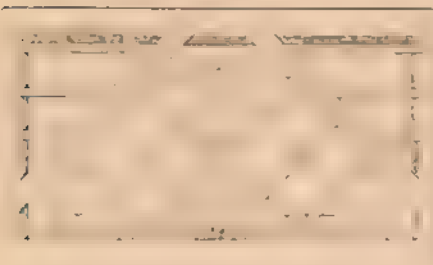
Досчатые же потолоки дѣлаются изъ двухъ рядовъ досокъ. Одни доски кладутся ребромъ, а другія плашмя, попеременно. Тѣ, которыя лежатъ плашмя, выбиваются какъ по-



Чер. 639



Чер. 640



Чер. 641

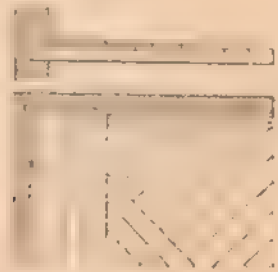
казано на чер. 641 (текст) и потому должны быть нѣсколько длиннѣ доски, поставленныхъ ребромъ. Въ юскахъ, по-



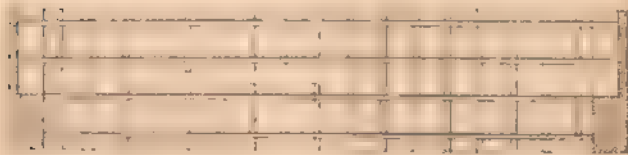
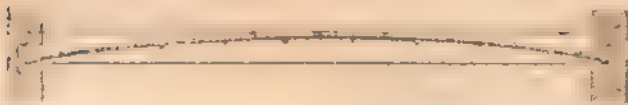
Чер. 63



Чер. 64



Чер. 65



Чер. 67.

ставленныхъ ребромъ, просверливають отверстия и вбиваютъ въ нихъ деревянные нагели, удерживающіе снизу и сверху, плашмя положенныя доски въ согнутомъ ихъ положеніи.



Весь потолок укрѣплень въ раму и обшитъ сверху и снизу досками.

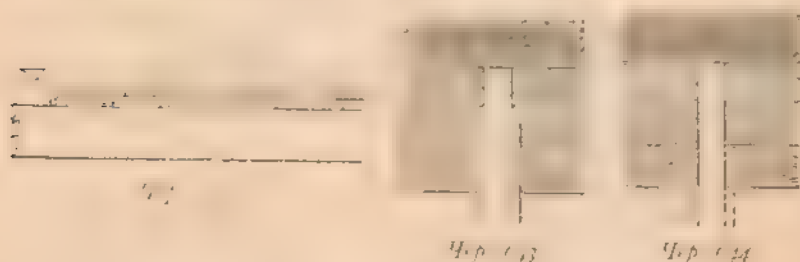
§ 57. **Задѣлка между балками, черные полы и смазка.** Въ сараи, магазинахъ, скотныхъ дворахъ, а иногда и въ жилыхъ и одноэтажныхъ строенияхъ, поверхъ Салокъ настилается потолокъ.

а) Изъ накатника, около 3-хъ вершковъ, съ небольшою припазовкою.

б) Изъ пластинъ изъ 6 вершковъ, съ притскою въ углахъ и прибавкою гвоздями.

в) Тоже, изъ пластинъ 6-ти вершковыхъ, въ закрой, съ вынутіемъ въ нихъ четвертей.

г) Досками 5-ти вершковыми, въ 2 — 2½ дюйма, съ небольшою припазовкою и прибавкою гвоздями.



е) Текстиль и жваку со стѣсываніемъ кромокъ.

г) Досками въ закрой, съ вынутіемъ четвертей.

н) Досками въ закрой или на потскін манеръ, съ обтѣсокъ кромокъ, чер. 642 (текстиль).

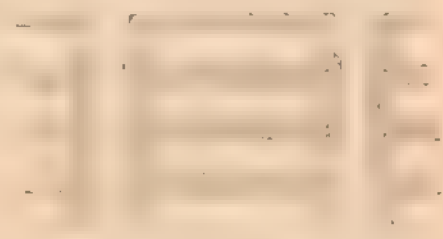
Въ строенияхъ жилыхъ, одноэтажныхъ, а также въ конюшняхъ, коровникахъ, скотныхъ дворахъ и проч., поверхъ настилки потолка, настилается слойъ около 2½ вершковъ сухой земли, древесные опилки, ближе укладывается мохъ: доски употребляются полуобрѣзныя, вѣстравленныя.

Въ строенияхъ жилыхъ, поверхъ настилки дѣлается смазка на гиль. Она состоитъ изъ слоя перемѣтой глины, въ который сажаютъ кирпичи пламя такъ, чтобы вертикальные швы между ними наполнились глиною. Кирпичъ выбирается не дежженный (атын) и обыкновенно разломан-

ный при носкѣ понодамъ (половнякъ). По просушкѣ глины ее заглаживаютъ известковымъ прыскомъ, входящимъ въ дыли, которыя образовались при высыхании глины и потомъ засыпаютъ все слои сухимъ песку. Толщина смазки обыкновенно отъ 2 до 2½ вершковъ. Если потолокъ отдѣляетъ хотя не пространствъ отъ теплаго (нагрѣваемого), напримѣръ, комнаты отъ чердака, то слѣдуетъ положить подъ смазку одинъ или два ряда войлока. Для предохраненія отъ мышей можно войлокъ осеменить. Доски указанныя выше для стѣнныхъ потолковъ, въ жилыхъ строеніяхъ чисто украшаются съ низу и съ торцовъ, если только они не настилены



Чер. 647.



Чер. 648.

въ доносный манеръ, то въ извѣстныхъ комнатахъ Свѣтлицы въ швахъ, снизу досокъ, прибиваются торбышки или калевки. Нижняя поверхность такихъ потолковъ не штукатурится, а шпательется и вмѣстѣ съ поверхностью потолка, чисто остроганныхъ, окрывается масляною краскою, а иногда и покрывается лакомъ. Такое устройство настильных потолковъ примѣняется также въ казармахъ, сторожевыхъ и жилыхъ домахъ на линияхъ желѣзныхъ дорогъ и пр.ч. На баткахъ съ боковъ дѣлаются галѣи, бочкомъ катеньскъ, прибитыхъ снизу по швамъ досокъ, придающъ форму и бочошкимъ обшомъ въ и такъ-же катеньки прибиваются въ углахъ съ прямой батокъ съ досками: на черт. 643, 644,

645 и 646) (тексты) показана форма таких потолковъ въ планѣ.

Плоская для экономическихъ деревенскихъ построекъ употребляются настильные потолки, состоящие изъ жердей въ  $1\frac{1}{2}$  вершка, обернутыхъ соломой, которая предварительно вымочена въ жидкой глинѣ. Въ эти жерди или колья, плотно сдвинутые, составляютъ черный полъ, который подштукатуривается глинянымъ растворомъ изъ глины, мякины и навозной воды. На черный полъ накладываютъ слой мху и все это жердямъ смазываютъ глиною. Подобные потолки выгодны тѣмъ, что не требуютъ пиленныхъ досокъ, чер. 647 (тексты).

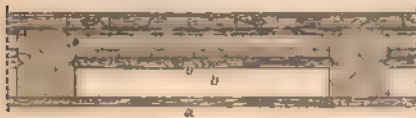
Внешпривнесенныя системы потолковъ, устраиваемыхъ поверхъ балокъ, называются *настенными потолками*. Они вполне пригодны при толстыхъ балкахъ для составленія верхняго потолка, идущагося полъ черепкомъ. Они также весьма удобоприимчивы при балкахъ слишкомъ толстыхъ, менѣе 6 вершковъ высоты, такъ какъ высота потолочной мажки имѣть не менѣе 2-хъ вершковъ, черннй полъ около  $1\frac{1}{2}$  верш., а толстые прабиваемые брусчатки, для подержанія чернаго пола — 1 2 верш., следовательно, при малыхъ размѣрахъ балокъ не представляется возможнымъ устроить черный полъ между балками.

При балкахъ, имѣющихъ высоту не менѣе 6 верш., устройство потолка менѣе удобно, равносильно съ черными полами, устраиваемыми между балками и поверхомъ, потому что они выше и, следовательно, будучи помѣщены между этажами, уменьшаютъ высоту комнаты. Второе ихъ неудобство состоитъ въ томъ, что они требуютъ особенныхъ приспособовъ для укрѣпленія сверху ихъ чистыхъ половъ, тогда какъ въ наборныхъ потолкахъ чистые полы лежатъ непосредственно на балкахъ.

Какъ на тильные, такъ и наборные потолки должны покрываться теплоты внутренняго ограждаемого пространства и должны быть такъ устроены, чтобы звуки изъ одного этажа не были слышны въ другомъ. Требованиямъ этимъ вполне удовлетворяетъ смазка изъ глины съ кирпичемъ, описанная выше. Въ настильныхъ потолкахъ, какъ уже было сказано смазка помѣщается поверхъ балокъ.

В наборных потолках она делается между балками. Для поддержания смазки, между балками настиляется черный пол из пластин или полустылых  $2\frac{1}{2}$  дюймовых досок, которая перерезывается на части и сплавиваются въ четверть.

Полъ этотъ основывается или на черепахъ балокъ, чер. 648 (текстъ), или же доски и пластины вгоняются въ пазъ.



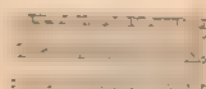
Чер. 649



Чер. 650



Чер. 651



Чер. 652



Чер. 653



Чер. 654

или шпунты, вынутые въ балкахъ, чер. 648, 649 и 650 (текстъ).

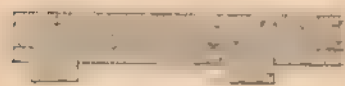
На чер. 649 (текстъ) показано устройство чернаго пола между балками, причемъ  $2\frac{1}{2}$  дюймовыя доски входятъ въ пазы, вынутые въ балкахъ, обтесанныхъ съ 4-хъ сторонъ, на доски наложенъ слой войлоку и затѣмъ глиняная смазка съ кирпичемъ, заливая сверху известковымъ прыскомъ.

На чер. 652 (текстъ) представлена глиняная смазка, основанная на пластинахъ.

На чер. 651, 653, 654 (текстъ) показана настилка чернаго пола изъ досокъ по брускамъ (въ  $2\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}''$ ), прибитымъ къ бокамъ балокъ.

Чер. 655 (текстъ) представляетъ смазку по кольямъ, обрнутымъ со лому, которая вымочена предварительно въ жид-

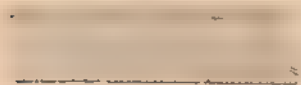
кой глины. Все эти колья загнаны поперек в пазы, вынутые в балках. Такие потолки подштукатуриваются снизу глиняным раствором из глины, мякноты и навозной воды.



Чер. 661.



Чер. 662.



Чер. 663.



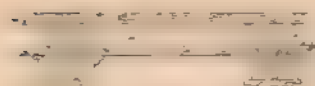
Чер. 664.



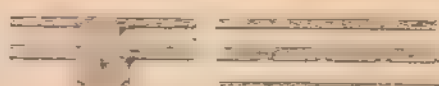
Чер. 665.



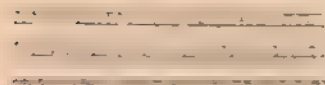
Чер. 666.



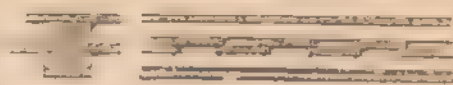
Чер. 667.



Чер. 668.



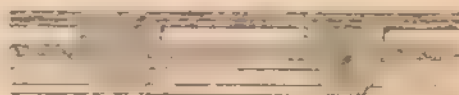
Чер. 669.



Чер. 670.



Чер. 665.



Чер. 666.

чер. 655, 656 и 657, и также подшиваются досками, чер. 658 (тексть) и также по доскам штукатурятся из глины.

На чер. 660—670 (тексть) показаны приметы устройства черновых полов между балками, для потолков же подши-

ваемых снизу досками и неоштукатуренных, а у которых нижняя поверхность черного пола на чисто отдѣланная, представляет поверхность потолка.

На чер. 65 (текст) показано особенно употребительное устройство, въ которомъ вмѣсто черныхъ половъ и смазанных гребеней кирпичная трап. Потолки этого рода употребляются для поддержания цементныхъ, мозаичныхъ и асфальтовыхъ половъ и выстилаются, что представляется распространеною ошибкою. Неудобство ихъ заключается въ величинѣ тяжести и, следовательно, въ необходимости употреблѣнныя горючаго сырья, чѣмъ для деревянныхъ потолковъ. Впрочемъ, устройству, вмѣсто кирпичныхъ трапъ, горючего можно значительно уменьшить, если удобно.

§ 68. Подшивка потолка. Нижняя поверхность потолка можетъ быть открытою, какъ уже показано выше, чер. 60 и 600 (текст), и также закрыта подшивкою, чер. 648, 649, 650 и 658 (текст). Подшивка дѣлается обыкновенно изъ досокъ и оштукатурки. Для потолка выровненной поверхности, выжени поверхности бревна прибавляютъ кустарника, сѣно или доски (лучше сѣно). При сохраненіи досокъ сѣно не требуется, а при ихъ выжени, на части подшивки. При подшивкѣ прибавляютъ достаточно, но для анализа и пригодно комитетъ, а также дражи, обрѣзанные на червоточныхъ и остовахъ, а также и не остова, которые, впрочемъ, не штукатурятся, а только оштукатурены, а также и не остова, которые, впрочемъ, не штукатурятся, а только оштукатурены. Въ составъ раствора, употребимаго для штукатурки потолка, прибавляютъ небольшое количество того, что было описано при глаголю къ потолку и скорѣе творить. Гдѣ гдѣ много, тамъ употребляютъ примесью, собственно сѣно, штукатурку потолка, въ примѣръ, только въ одной части известна, чтобы воспринимать, чтобы снѣжкомъ быстро творить, но растворъ, т. е. для того, чтобы имѣть необходимое время для его прищипки.

Въ видѣ дешевой, взаимно прочной подшивки, подшивки прибавляютъ цементныя рѣшетки, съ промежутками тоже въ 1 дюймъ; потомъ накладываютъ сверху плотно въ сты щели-крупней кирпичныя щели, заглаживаютъ известковымъ или гипсовымъ растворомъ и, наконецъ, подштукатуриваютъ.

ривактъ. Чистая подшивка потолоковъ изъ досокъ показана на чер. 668, 669 и 670 (текстъ).

На чер. 668, 671 (текстъ) показана подшивка потолоковъ филёнками, чисто столярной работы.

Чер. 668 (текстъ) представляетъ обыкновенную чистую подшивку въ накладку или на пельскій манеръ.



Чер. 667



Чер. 668.



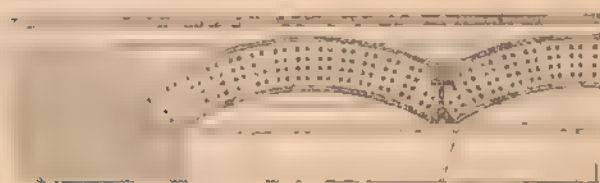
Чер. 669



Чер. 671



Чер. 672



Чер. 673

На чер. 673 (текстъ) представлено устройство потолка, въ которыхъ между балками помещаются ряды деревянныхъ рѣшетокъ, расположенныхъ крестъ на крестъ. Затѣмъ промежутки между балками заливаются гипсовымъ или цементнымъ растворомъ и подштукатуриваются снизу.

§ 59. Украшеніе деревянныхъ потолоковъ. Если потолоки деревянные нештукатурены, а только подшиты чистыми досками,



при гладких потолкахъ, они обыкновенно украшаются чистою столлярною отдѣлкою балокъ и досокъ подшивки. На балкахъ снимаются фаски, балки и доски окаймляются калевками съ небольшими обломами, такія же калевки накладываются на швы досокъ и такимъ образомъ составляются какъ-бы продолговатые ящики, ограниченные фигурными рамками. Затѣмъ поверхность потолка окрашивается свѣтлыми колерами масляной краски въ 2 или 3 тона, чер. 045, 040, 050, 002, 004 и 070 (текстъ).

На чер. 000 (текстъ) показанъ способъ украшения деревянныхъ открытых потолковъ при помощи филанокъ, расположенныхъ между балками. Въ зданияхъ, богато украшаемыхъ, нижняя поверхность балокъ обшивается тонкими досочками изъ дорогихъ деревъ (ореховато, красного, чернаго) или-же балки дѣлаются изъ темнаго дуба и покрыты разными обломами и орнаментами. Самыя филанки выдѣляются изъ соответственнаго дорогого дерева. Ихъ украшаютъ разными обломами, розетками, а иногда и наборною работою (*marqueterie*).

При потолкахъ, основываемыхъ на балкахъ, расположенныхъ въ 2 ряда, перпендикулярно одинъ къ другому, главныя балки расцѣпляютъ потолокъ на нѣсколько длинныхъ частей дѣлений. Вспомогательныя балки могутъ образовывать продолговатые ящики, чер. 016 и 010\* (текстъ), которые украшаются однимъ изъ вышеописанныхъ способовъ.

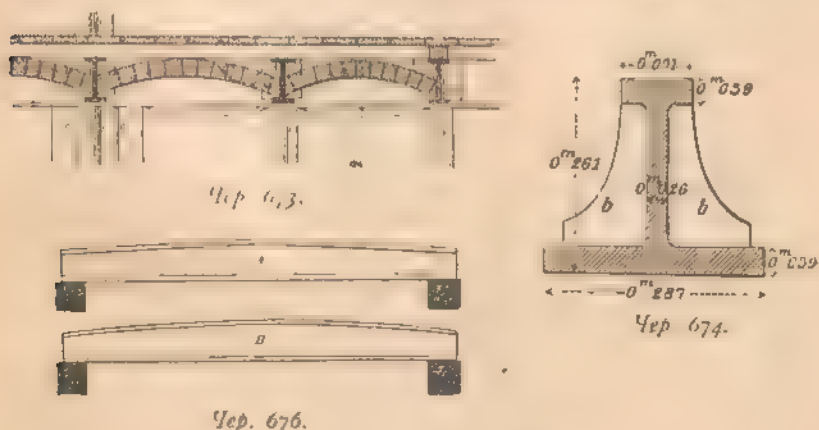
На чер. 010\* (текстъ) представлено въ разрывѣ устройство потолка, въ которомъ, кромѣ главныхъ балокъ, положено два ряда вспомогательныхъ балокъ, по двумъ, взаимно перпендикулярнымъ направлениямъ. Такимъ образомъ на поверхности потолка образуются глубокие ящики или *кассеты*. Края ящиковъ обдѣшиваются обломами, а на днѣ ихъ размѣщаются обыкновенно розетки. Для большаго эффекта, рѣзныя украшения потолка покрываютъ позолотою, а поле бѣлою масляною краскою.

Открытые деревянные потолки, богато украшенные самымъ видомъ своимъ, выказываютъ прочность, а разнѣобразіе и симметрія составныхъ частей служить для нихъ лучшимъ украшеніемъ. Принимая самыя разнѣобразныя пригнѣзочныя



странство и какъ-бы составленные изъ одной тяжелой массы наружнымъ видомъ своимъ внушаютъ зрителю недоумѣренность къ ихъ прочности и ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть красивѣе старинныхъ открытыхъ потолковъ.

На чер. 859, 860, 866—870 и на чер. 881—885 (атласъ) представлены образцы украшений оштукатуренныхъ потолковъ лепною работою изъ существующихъ построекъ.



На чер. 863—865 (атласъ) показаны украшения деревяннаго открытаго потолка.

§ 60. Металлическіе потолки. а) При первыхъ опытахъ устройства неслѣдующихъ потолковъ употребляли *щипцы* балки, заполняя промежутки между ними кирпичною или оршечною кладкою, чер. 672 и 673 (текстъ). Сѣченіе балокъ чугуныхъ дѣлаютъ однотавровое съ поясомъ на вытягиваемой сторонѣ или двутавровое съ неравными поясами,

большимъ вытягиваніемъ, а при обыкновенномъ вытягиваніи и сжатіи сѣчене симметричное двутавровое, рассчитанное на большее изъ напряженій. Въ тавровыхъ чугунныхъ балкахъ слѣдуетъ округлять углы и избѣгать острыхъ кромокъ, такъ какъ въ нихъ образуется болѣе плотный, бѣлый и хрупкій чугунъ, преимущественно способный къ излому.

На чер. 574 и 575 (табл. 1) показаны въ разрѣзахъ сѣченія балокъ съ боковыми ребрами. Ребра эти дѣлаются на концахъ балки, а также по дѣлу ея, на вѣстномъ разстояніи отъ 3,30 до 4,20 фут. Ребра эти сообщаютъ балкѣ большую жесткость и служатъ для вѣян отдѣльныхъ частей поперечнаго сѣченія.

Фактъ какъ изгибающій моментъ постепенно возрастаетъ отъ концовъ балки къ ея срединѣ, то есть, по мѣрѣ увеличенія момента, увеличивается высота балки. Это достигается тѣмъ, что въ рѣхъ полъ балки распотязается или по два болта или по двумъ прямымъ, поднимающимся къ срединѣ балки, чер. 576 (табл. 1). Очень длинныя балки слѣдуетъ дѣлать только съ однимъ вытягиваемымъ поясомъ; пояса и стѣнку дѣлать одной и той же толщины и не менѣе  $\frac{1}{2}$  дюйма. Относительно выбора наивыгоднѣйшаго о двутавроваго сѣченія чугунныхъ балокъ, см. *Лекціи II*, слѣдуетъ руководствоваться слѣдующими данными, выведенными изъ сравненія сѣченій построенныхъ уже балокъ.

Центръ тяжести сѣченія находится почти на  $\frac{1}{3}$  отъ высоты, считая отъ крайнихъ вытягиваемыхъ вѣтокъ и всего проц., здавшихъ высоту, и другими размѣрами сѣченія, придавать сжимаемому поясу такую ширину, чтобы центръ тяжести имѣлъ требуемое положеніе.

Высота сѣченія дѣлается возможно большею, въ  $\frac{1}{16}$  до  $\frac{1}{10}$ , среднее въ  $\frac{1}{12}$  пролета и уменьшается только въ случаѣ недостаточности остающагося матеріала для поясовъ, сложная площадь которыхъ должна быть около  $\frac{2}{3}$  всей площади сѣченія. Отношеніе толщины стѣнки къ высотѣ сѣченія измѣняется отъ  $\frac{1}{12}$  до  $\frac{1}{16}$ , среднее  $\frac{1}{12}$  и бываетъ вообще болѣе при меньшей высотѣ и не менѣе  $\frac{1}{12}$  дюйма.

Толщина сжимаемаго пояса сдвѣжковъ со стѣнкою или также не многимъ, и до  $\frac{1}{12}$  разъ болѣе, а вытягиваемаго

из 2 и до  $1\frac{1}{2}$  раз больше, нежели стѣнки. Ширина обоих поясовъ опредѣляется по сопротивленію сѣченіи и по требуемому потожению неизмѣняемой оси. Разстояние между поддерживающими чугунныя балки колоннами на фабричныхъ строеніяхъ не бываетъ свыше 11 футъ и менѣе 8—9 футъ. Наибольшая постоянная нагрузка чугунныхъ балокъ фабричныхъ строеніи, принимая въ расчетъ вѣсъ междубалочныхъ сводковъ, лежащаго на нихъ пола, вѣсъ машинъ и фабрикатовъ опредѣляется отъ 5 до  $5\frac{1}{2}$  пудовъ на квадратъ пола.

По Лодерсону же для временнаго сопротивленія  $R = 9$  тоннъ = 558 пуд., принимая для фабричныхъ строеніи при постоянной нагрузкѣ на элементы жесткости = 4, но съ тѣмъ, чтобы при наибольшей временной нагрузкѣ коэффициентъ этотъ по крайнѣйшій = 3.

На балки для тяжелыхъ машинъъ сѣченъ отъ 30 до 35 футъ. Какъ съпротивленіе на раздробленіе отъ 5 до 6 разъ болѣе, нежели на изгибъ, то и болѣе прочное на раздробленіе балка будетъ изгибаться, нежели ломаться отъ изгиба, следовательно, условное сопротивленіе выразится

$$M = R_1, W_1 = \frac{R_1 I}{I_1}$$

принимая для прочности сопротивленія чугуна, сѣченныя въ  $R_1 = 50$  п., полуимъ сѣченъ отъ 100 пуд.  $I_1$  — постоянная тѣмъ балкамъ, которые сдѣланы изъ чугуна, принимая прочное сопротивленіе чугуна, скалыванію = около 60 пудъ.

По Лестли и Шиблеу, при равныхъ вѣсахъ сопротивленіе чугунной балки составляетъ только отъ  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{1}{3}$  сопротивленія жельзнодорожной, одинаковой же высоты.

По Гаджжисоту моменты, допускающія чугунную балку, если  $A_1$  — площадь сѣченія растаиваемого пояса въ квадратъ дюймовъ,  $h$  — высота сѣченія въ дюймахъ, равны въ дюймахъ, будетъ  $M = 0.5415 A_1 h$ , тоннфутъовъ =  $33.89 A_1 h$  пудфутъовъ =  $403 A_1 h$  пудфутъовъ или балки, расположенныя въ двухъ точкахъ, на взаимномъ разстояніи  $l$  футъ, допускающія грузъ  $P$ , сопротивленіи на сѣченіи, когда

$$M = \frac{1}{4} Pl \text{ (при } Q = 0)$$

$$P = \frac{4M}{l} = 2.166 \frac{A_1 h}{l}, \text{ тонны} =$$

$$134.35 \frac{A_1 h}{l} \text{ пуд.}$$

Опредѣлить безпечную равномерную нагрузку на каждую балку симметричнаго двутавра, т. е. сѣченъ, свободно лежащаго на двухъ опорахъ, если известная длина сѣченъ, т. е. длина балки, между срединными опорами = 2.35 метра.

Высота балки  $h = 30$  сантиметр.  
 Ширина поясов  $= 16$  "  
 Толщина поясов  $= 2,50$  "  
 Толщина стѣнки  $= 2$  "

Моментъ сопротивленія поперечнаго сѣченія.

$$\frac{W}{s} = \frac{1}{6,30} (16,30^3 - 14,25^3) = 1184,72.$$

Предполагая прѣсное сопротивленіе чугуна растяженію  $= 250$  килот. раз. на 1 кв. сантим., получаютъ равенство

$$\frac{W}{s} T = 1184,72 \cdot 250 = \frac{Q \cdot 235}{8},$$

откуда  $Q = 10083$  килограм.

Чугунныя балки невыгодны тѣмъ, что имѣютъ значительный вѣсъ, такъ какъ стѣнка балки, толщиною даже въ 1 сантим. ( $^3 s''$ ), не представляетъ достаточной прочности, а потому приходится дѣлать ее значительно толще; вслѣдствіе этого увеличивается вѣсъ балокъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и трудности по перевозкѣ и установкѣ ихъ. Другой недостатокъ чугунныхъ балокъ заключается въ томъ, что при отливкѣ въ массѣ чугуна образуются пузыри, раковины и т. п., кромѣ того, вслѣдствіе различія въ толщинѣ стѣнки и поясовъ, въ балкѣ проявляются искусственныя напряжения, величина которыхъ неизвѣстна и не можетъ быть опредѣлена. Эти напряжения могутъ вызвать въ мѣстахъ съ пузырями или раковинами трещины и быть такимъ образомъ причиной излома балки.

Что касается желѣза, то различныя процессы сварки, проковки и прокаты, которымъ оно подвергается, если и не совершенно уничтожаютъ всѣ недостатки материала, то по крайней мѣрѣ, дѣлаютъ ихъ безвредными. Далѣе, слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что длина чугунныхъ балокъ весьма ограничена; почему при большихъ отверстіяхъ, перекрываемыхъ ими, необходимо ставить колонны, стойки и т. п., разстояніе между которыми не можетъ превосходить 2,50—2,75 метровъ (8,20—11 футъ). Эти опоры, число которыхъ можетъ быть значительнымъ, стѣсняютъ въ пользованіи внутренними помѣщеніями.

Желѣзныя балки представляютъ въ этомъ отношеніи

весьма важныя преимущества, значительно сокращая число промежуточных опоръ и даже часто совершенно устраняя ихъ. Въ самомъ дѣлѣ, по причинѣ необыкновенной вязкости желѣза, изъ него можно готовить широкіе и длинные листы, изъ которыхъ легко составить балки, обладающія весьма значительнымъ сопротивленіемъ и, относительно, небольшимъ собственнымъ вѣсомъ; вслѣдствіе же значительной длины листовъ, а также вслѣдствіе легкости соединенія ихъ, возможно придавать желѣзнымъ балкамъ гораздо большую длину, чѣмъ чугуннымъ. Поэтому-то, въ обширныхъ помѣщеніяхъ, каковы магазины, фабрики и т. п. число опоръ, поддерживающихъ балки, можетъ быть весьма ограниченнымъ, чѣмъ выигрывается много свободного мѣста.



Чер. 677.



Чер. 678.

Съ перечисленными выше недостатками чугунныхъ балокъ, можно было-бы отчасти примириться, если-бы по крайней мѣрѣ, сопротивление этихъ балокъ находилось въ правильномъ отношеніи къ ихъ вѣсу; въ дѣйствительности-же сопротивление чугунныхъ балокъ не пропорционально, ни вѣсу материала, ни стоимости его.

б) *Балки желѣзныя.* Одновременно съ чугунными балками для металлических потолковъ примѣнялись *желѣзныя шпендельныя балки*. Образцы устройства такихъ балокъ представлены на чер. 677—684 (текстъ). Желѣзные шпенделя обыкновенно состоятъ: изъ изогнутаго дугообразнаго, желѣзнаго бруска *a, a*, чер. 677 (текстъ), хорды *d, d* стягивающей концы дуги; хомутовъ *f* и болтовъ *g*, служащихъ для неразрывнаго соединенія хорды съ дугою. Къ этимъ главнымъ частямъ прибавляютъ иногда сверху горизонтальный касательный брусокъ *a*, чер. 684 (текстъ), для основанія



на немъ чи таго пола или потолочной смазки. Въмѣсто болтовъ употребляются иногда, для неразрывнаго соединенія тушъ съ хордвою, распорки *d, d*, чер. 680 (текстъ). Хомуты,



Чер. 679.



Чер. 680.



Чер. 682



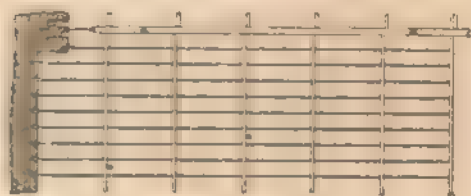
Чер. 681.



Чер. 684



Чер. 683

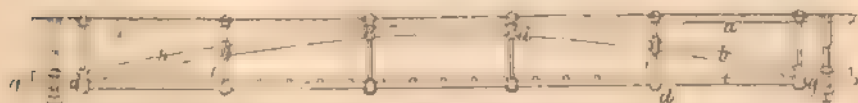


Чер. 685.

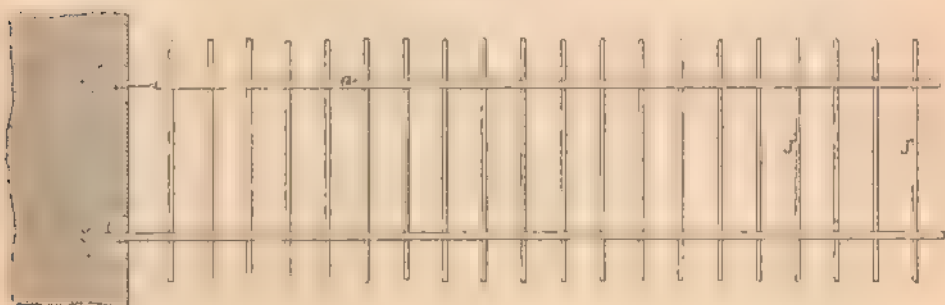
прижимая плотно дугу и хорду къ распоркѣ, связываютъ ихъ въ одно цѣлое. Клинья, загоняемые между болтами и брусками, между касательнымъ брускомъ и хордою, служатъ для той-же цѣли. При шпренгеляхъ съ касательными

брусками, на концах их дѣлаются проушины и штыри, служащіе для укрѣпленія балокъ въ стѣнахъ, чер. 680 (текстъ).

Для поперечнаго соединенія шпренгелей, при небольшомъ между ними разстояніи, употребляются кресте-образныя связи, чер. 680 и 682 (текстъ). При значительныхъ разстояніяхъ, балки соединяются полосами, загнутыми крючьями или небольшими шпренгелями, съ загибами по концамъ, въ видѣ крючковъ, чер. 683 (текстъ). Всѣ эти поперечныя соединенія необходимы въ желѣзныхъ балкахъ, для удержанія ихъ въ вертикальномъ положеніи, безъ поперечныхъ связей балки



Чер. 686.



Чер. 687.

не могутъ сохранить данное имъ положеніе, и не только не въ состояніи нести на себѣ большіе грузы, но также, при нѣскольکو значительной длинѣ, сами собою не могутъ удержаться въ равновѣсіи.

Парные шпренгеля, составляемые изъ двухъ неизмѣнно соединенныхъ шпренгелей, примѣняются для составленія основныхъ балокъ потолоковъ, имѣющихъ два ряда балокъ, или для поддержанія большихъ отверстій, сдѣланныхъ въ стѣнахъ. На чер. 680 и 682 (текстъ) представленъ примѣръ такого шпренгеля. Шпренгельныя балки представляютъ значительно меньшую степень сопротивляемости, сравни-

тельно съ цѣльными желѣзными балками (прокатными и ко-



Чер. 683

тельными). При шпренгеляхъ часто достаточно незначительнаго поврежденія какъ напримѣръ, схода хомута съ мѣста, или излома одного болта, чтобы уменьшить или даже уничтожить сопротивление шпренгеля. Концы шпренгелей, осмоленные и обернутые войлокомъ, закладываются въ стѣны, обыкновенно на 3 вершк.; при большихъ потолкахъ, балки, удлиняясь и укорачиваясь, вслѣдствіе измѣненія температуры, производить движеніе стѣны, если только, при задѣлкѣ концовъ, не оставлено надлежащихъ запасовъ, на случай удлиненія и, вообще, не принято мѣръ къ тому, чтобы концы балокъ лежали на стѣнѣ свободно. На чер. 683 (текстъ) представлено устройство деревянной балки, усиленной шпренгелемъ, въ которомъ части, подверженныя сжатию—чугунныя, вытягиванію—желѣзныя и сгибанію—деревянныя.

На чер. 684—688 и 690—694 (текстъ) представлено устройство и расположеніе шпренгельныхъ балокъ, съ показаніемъ деталей ихъ въ точкахъ соединенія различныхъ частей балокъ.

Въ виду вышеприведенныхъ недостатковъ балокъ чугунныхъ и желѣзныхъ шпренгельныхъ, послѣ многочисленныхъ опытовъ, съ 1845 по 1850 г., произведенныхъ надъ желѣзными балками, въ особенности въ Англіи, чугунныя и желѣзныя шпренгельныя балки почти окончательно вышли изъ употребленія и, въ настоящее время, къ видамъ наиболѣе употребляемыхъ металлическихъ балокъ принадлежать:

1) Желѣзно-дорожныя рельсы, употребляемые какъ балки.

2) Жѣзныя двутавровыя прокатныя балки.

3) Жѣзныя двутавровыя склепанныя или котельныя балки.

с) *Жельзно-дорожные рельсы* назначаются первоначально не для балокъ, а потому распределение материала въ нихъ, вообще, не выгодно, въ смыслъ пригодности ихъ для этой цѣли и вѣсъ рельсовыхъ балокъ выходитъ несоразмѣрно великъ. Если сравнить рельсовыя балки съ двутавровыми прокатными балками рациональнаго профиля, то оказывается, что рельсовыя балки, не смотря на относительно низкую

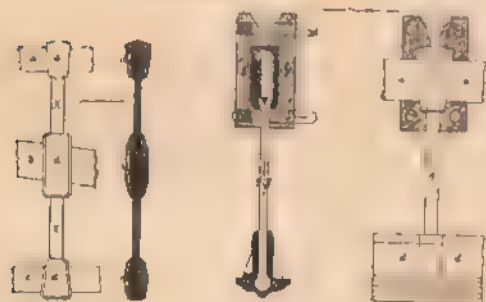


Чер. 689



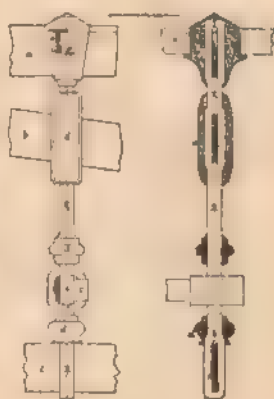
Чер. 690

Чер. 691



Чер. 691

Чер. 692.



Чер. 694

цѣну изношенныхъ рельсъ, обходится все таки значительно дороже двутавровыхъ балокъ рациональнаго профиля. Не смотря на свою невыгодность, жельзнодорожные рельсы часто примѣняются при гражданскихъ постройкахъ и въ особенности жельзнодорожныхъ, что можетъ быть объяснено лишь тѣмъ, что старые рельсы, въ случаяхъ надобности, имѣется возможность легче и скорѣе достать почти

повсеместно, и для того чтобы проходить желѣзные дороги, тогда как заготовка и доставка на мѣсто работы прокатных балок рационального профиля сопряжена бываетъ съ значительными хлопотами и затруненіями, въ особенности, въ мѣстах, значительно удаленныхъ отъ желѣзно-прокатныхъ заводовъ.

Рельсы, какъ балки, примѣняются чаще всего при благоприятныхъ условияхъ нагрузки на перекрытіе отверстій оконъ, дверей и т. п.

Пробовали примѣнять рельсы для поддержания кирпичныхъ перегородокъ, толщинѣ въ 1 1/2 кирпича и высотой въ нѣсколько этажей. Но результаты такихъ примѣненій показали, что если даже предположить, что на некоторой высотѣ надъ рельсами находится широкое отверстіе для дверей, то все таки оказывается, что рельсы не имѣютъ той степени прочности, которая обыкновенно требуется. Въ виду этого Берлинское Строительное Оидѣленіе требуетъ устраивать, во всехъ подобныхъ случаяхъ, подъ рельсами подпиральную арку, хотя такая арка въ действительности далеко не оказываетъ того дѣйствія, котораго можно было бы ожидать отъ нея *a priori*.

Рельсы примѣняются также при устройствѣ каменныхъ вѣстницъ для поддержанія плоскостей и для опоръ сводовъ.

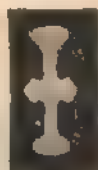
Во тѣхъ случаяхъ, когда по незначительной вышинѣ долженъ быть устроенъ сводъ съ небольшимъ подъемомъ, или гдѣ стѣны, по недостаточному давленію сверху и по недостаточнымъ размѣрамъ въ толщинѣ, не способны выдержать напора плоскаго свода, при небольшомъ пролетѣ между стѣнами, употребленіе рельсовъ для устройства неудобогораздыхъ потолковъ представляетъ строителю не малую пользу.

Для устройства потолковъ въ Россіи употребляется исключительно рельсъ винтовой, т. е. съ одною головкою и уширеннымъ основаніемъ, чер. 665 и 660 (текстъ). Высота рельса, наименѣе 4', и обыкновенно бываетъ въ 4 1/2 до 5 дюймовъ: ширина головки не менѣе 2 3/4 и до 2 9/16 дюйма, толщина ея 3/4 до 1 1/8 дюйма, и верхняя грань головки ограничивается по дугѣ радиусомъ въ 5 до 7 и до 8 дюймовъ, толщина стержня 1 1/2 до 3/4 дюйма: ширина подошвы отъ 3 1/2 до 4 дюймовъ, при толщинѣ, не менѣе 2 3/8 до 1 1/2 дюйма.

Весь погонный путь рельса, высотой въ 5 дюймовъ, измѣняется отъ 25 до 28 футовъ, въ 4½ дюйма — 22 до



Чер. 687



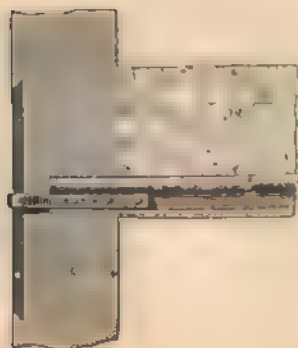
Чер. 698



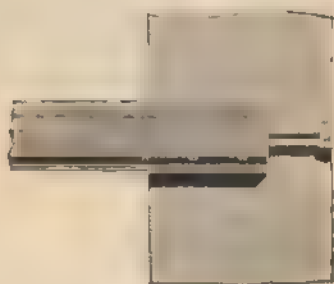
Чер. 695.



Чер. 696



Чер. 699.



Чер. 700

до 24 футовъ и въ 4 дюйма — 21 до 22 фунт. Длина желѣз-

наго рельса, применяемого для гражданских построек, от 18 до 21 фута. Въсь такихъ рельсовъ, длиною въ 21 футъ, высотой 5 дюймовъ, бываетъ отъ 13½ до 15 пудовъ.

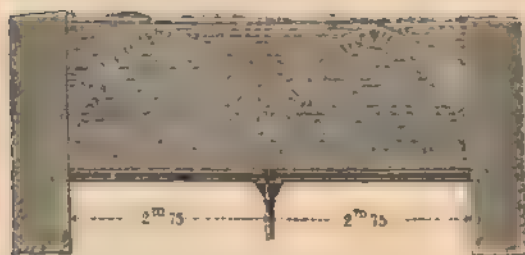
Разстояние между рельсовыми балками 2-хъ сажennaго



Чер. 700.



Чер. 701



Чер. 702



Чер. 703

пролета, съ задѣлкою промежутковъ кирпичными сводами въ ½ кирпича, назначается отъ 2½ до 3 фуг. При большемъ разстоянии между балками, или при большей нагрузкѣ ихъ, каждая балка составляется изъ 2-хъ рельсовъ, склепанныхъ подошвами, чер. 704—708 (текстъ).



По Гутшинскому, моменты инерции рельсовъ, виньольевского, Брюнеля (коробчатого) и симметричнаго двуглового, относятся какъ 1 : 0,71 : 0,85.

По Вилктеру, приблизительно, для рельса

Виньольа . . . . .	$A = 0,308 \text{ в}^2$	$I = 0,0387 \text{ в}^4$	$W = 0,0757 \text{ в}^3$
Двуглового . . . . .	$A = 0,295 \text{ в}^2$	$I = 0,0326 \text{ в}^4$	$W = 0,0658 \text{ в}^3$
Одноголового . . . . .	$A = 0,211 \text{ в}^2$	$I = 0,0200 \text{ в}^4$	$W = 0,0378 \text{ в}^3$
Коробчатого . . . . .	$A = 0,357 \text{ в}^2$	$I = 0,0427 \text{ в}^4$	$W = 0,0810 \text{ в}^3$

Датѣ, для виньольскаго рельса въ сотенъ  $b$ , съ шириною подошвы  $a$ , головкѣ  $a_1$ , и створкѣ  $d$ , площадь сѣченія  $A$  и моментъ инерціи  $I$ , относительно неизмѣняемой оси,

$$A = (0,125 a_1 + 0,269 a_2 + 0,606 d) \text{ в.}$$

$$I = (0,0224 a_1^3 + 0,0372 a_2^3 + 0,0151 d^3) \text{ в}^4$$

Прочность рельсовъ, какъ балокъ, повѣряется съобразно съ распредѣленіемъ на нихъ груза и способомъ поддѣлки концовъ.

Что касается до способовъ задѣлки концовъ рельсовъ въ стѣны, то простѣйшій изъ нихъ состоитъ въ укрѣпленіи въ стѣну желѣзнаго штыря, входящаго въ проушину желѣзной полосы или накладки, соединяющей съ шейкой рельса 2-ми или 3-ми болтами, чер. 600 (текстъ).

На чер. 700 (текстъ) показаны употребляемые также способы закрѣпленія концовъ рельсовъ. Въ нихъ полоса состоитъ изъ 2-хъ вѣтвей, охватывающихъ шейку рельса съ обѣихъ сторонъ.

Связь становится болѣе дѣйствительною и при слабыхъ стѣнахъ въ особенности полезною, если концы штыря соединить съ рельсомъ тяжами, чер. 701 (текстъ): скрѣпленіе тяжей со штырями дѣлается посредствомъ проушинъ и клиньевъ. При такомъ скрѣпленіи связь захватываетъ значительно большую массу кладки, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ.

Для расчета рельсовой балки, моментъ сопротивленія  $W$  ея берется изъ таблицъ, выведенныхъ на основаніи опытовъ, или же приблизительно можно положить, для рельса, высотой въ  $h$  дюймовъ, если  $p$  вѣсъ погоннаго пуда въ фунтахъ,  $A$  площадь поперечнаго сѣченія въ кв. дюймахъ,  $I$  моментъ инерціи въ дюйм., и  $W$  моментъ сопротивленія сѣченія въ куб. дюйм., относительно горизонтальной оси его центра тяжести, параллельной ребру подошвы

$$A = 0,27 p, \quad I = 1/30 Ah^3, \quad W = 1/4 Ah^2, \quad p \text{ в фунт.}$$

Для двух рельсов склепанных потолками, т. е. я  $A$ ,  $p$  и  $h$  въ издѣржкѣ одного рельса это правило даётъ

$$I = 3/4 Ah^2 + 1/4 ph^2, W = 3/4 Ah + 1/4 ph.$$

Относительно неудобосгараемости потолковъ, состоящихъ изъ кирпичныхъ сводковъ, опирающихся на рельсы, слѣдуетъ имѣть въ виду.

1) Кирпичные своды на рельсахъ защищаютъ рельсы сверху собственною своею массою отъ скорого накалыванія во время пожара; но рельсы, не будучи снизу ничѣмъ защищаемы отъ дѣйствія огня, легко могутъ накаливаться до красна и терять необходимое сопротивление разрушенію сводовъ, а потому можно ихъ примѣнять, не опасаясь дурныхъ послѣдствій при пожарахъ, когда ниже ихъ не имѣется складовъ съ какими либо горючими предметами. Слѣовательно, въ магазинахъ, главнѣйшихъ амбарахъ и мастерскихъ, гдѣ болѣе склепаны горючихъ товаровъ и т. п. и гдѣ нельзя удовлетворять этому условию, въ смыслъ стѣнчатости помещенія, ихъ устраивать не слѣдуетъ.

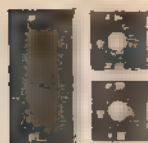
2) Примѣненіе къ устройству потолковъ, сводовъ на рельсахъ полезно въ такихъ случаяхъ, когда они устраиваются въ смыслѣ убавленія нищи огня, т. е. замѣняютъ въ строеніи деревянные материалы; когда они, хоть на нѣкоторое время, могутъ остановить распространеніе пламени, и когда расходы на ихъ возстановленіе послѣ въ тѣмъ втрѣтятся надобность послѣ пожара — не составляетъ значительныхъ издержекъ.

3) Во всякихъ случаяхъ, гдѣ требуется стѣнчатость въ строеніи въ смыслѣ этого слова, сложенный изъ одного только кирпича сводъ, или сводъ изъ другого стѣнчатого материала, безъ желѣзныхъ или чугунныхъ балокъ, заслуживаетъ предпочтенія.

Въ видахъ облегченія груза, дѣйствующаго на рельсы, вмѣстѣ обыкновеннаго кирпича, предпочтительнѣе употреблять на устройство сводковъ, между рельсами, кирпичъ пустотѣлый или горшки.

Всѣма пѣсьсообразное, хотя и второе тепенное, примѣненіе имѣютъ рельсы, при устройствѣ перекрытій и поддержанія перегородокъ, съ помощью чугунныхъ колоннъ.

Въ этомъ случаѣ, они служатъ для уширения споры балокъ. Для поддержанія длинной внутренней стѣны, толщиною въ  $1\frac{1}{2}$  кирпича, на которую опираются поперечныя балки, нужно употребить въ краиней мѣрѣ два, а лучше три рельса: черезъ каждыя 5,5—7,4 фута, рельсы слѣдуетъ поддержать колоннами. Въ этомъ случаѣ, безусловно необходимо устраивать въ верхнихъ этажахъ разгружныя арки, чер. 702 (текстъ), такъ какъ тѣ 2 или 3 рельса въ состояніи поддержать стѣну и потолочныя балки только одного этажа; сверхъ того, слѣдуетъ дѣлать въ стѣнѣ ниши или отверстія, или же, по крайней мѣрѣ, вводить часть стѣны, лежащую ниже разгружной арки, изъ легкаго матеріала, наприм. изъ пустотѣльного кирпича.



Чер. 702

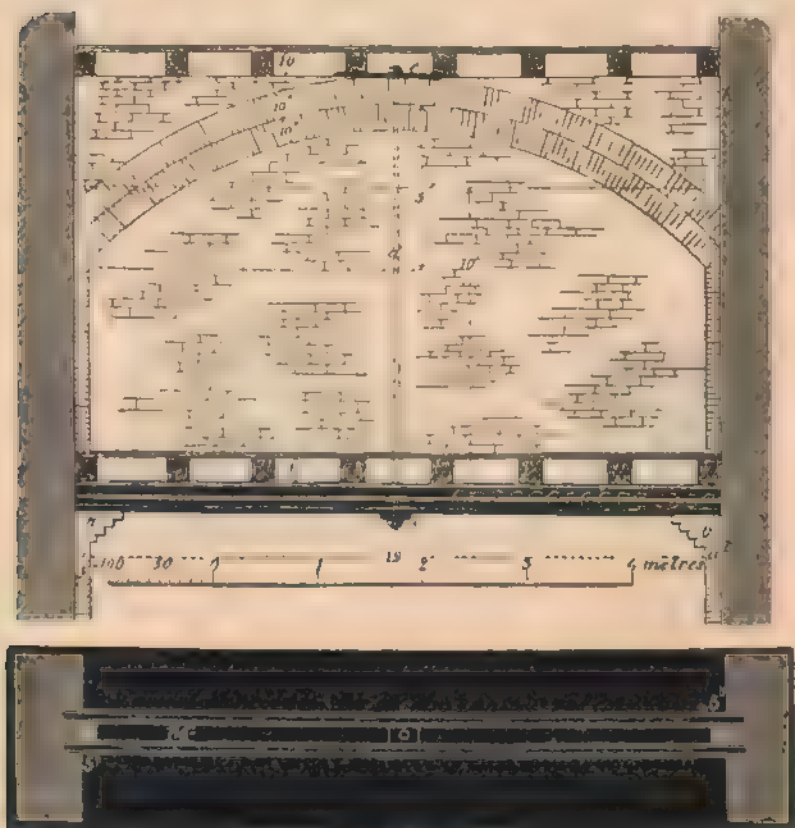


Чер. 706

Чер. 703 и 704 (текстъ) представляютъ фасады и разрѣзы подобнаго устройства. На опорѣ, рельсы связываются между собой желѣзными досками, къ которымъ они прикрѣпляются заклепками, съ утопленными нижними головками: доска, въ свою очередь, соединяется съ плитой чугунныхъ колоннъ, въ которую плотно входятъ шипы, чер. 705 (текстъ) представляетъ планъ плиты и видъ доски снизу.

Стыки рельсовъ располагаются надъ колоннами, какъ показано на чер. 704 (текстъ), въ стыкахъ рельсы соединяются двумя накладками, стянутыми четырьмя болтами. Диаметръ, въ этомъ случаѣ, берется стѣ 4 до 5 дюймовъ, при толщинѣ стѣнокъ отъ  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  дюйма; по высотѣ, колонны въ 2-хъ или 3-хъ мѣстахъ соединяются вѣзьями, состоящими изъ

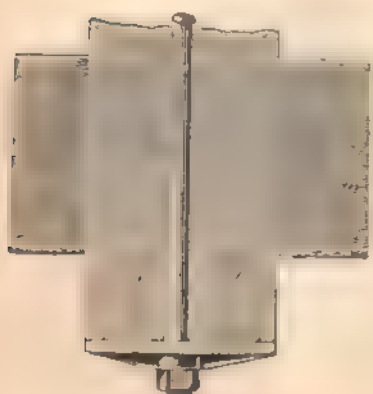
железнаго сѣржня и, скрѣпленнаго болтами съ ребордами, чер. 703 (текстъ). Что касается до половыхъ балокъ, то онѣ обыкновенно кладутся непосредственно на рельсы.



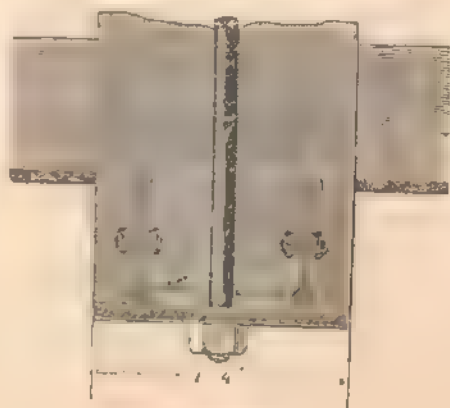
Чер. 707.

Если-же не желательно, чтобы рельсы выступили на потолокъ, то балкамъ дають расположеніе, показанное на чер. 700 (текстъ). Во всякомъ случаѣ, здѣсь не целесообразно дѣлать половыя балки неразрѣзными: напротивъ, для увеличенія сопротивленія балокъ, лучше ихъ разрѣзать, помѣщая стыки

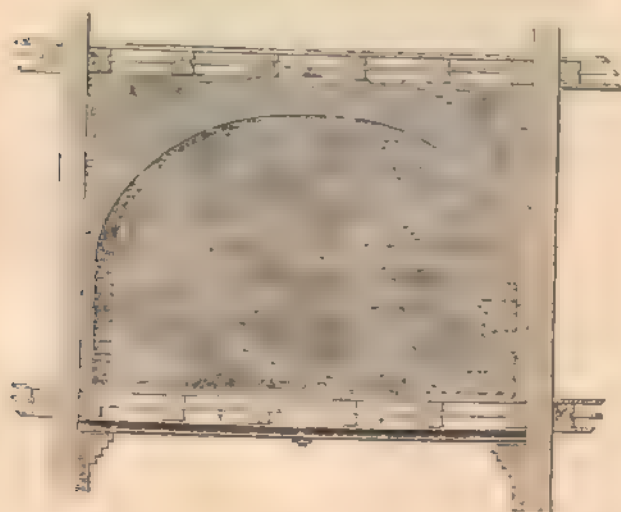
на опорахъ, чер. 700 (текстъ). Если, по мѣстнымъ обстоятельствамъ, рельсы не могутъ быть поддержаны колоннами,



Чер. 700



Чер. 701



Чер. 710.

то ихъ подвѣшиваютъ посредствомъ вертикальнаго болта къ разгрузной аркѣ.

На чер. съ 707 до 712 (текстъ) показано подобное устройство въ фасадахъ, планахъ и разрѣзахъ. Отверстie, перекрываемое рельсами, на чер. 710 (текстъ), равно 4,13 метра, толщина разгрузной арки составляетъ  $1\frac{1}{2}$  кирпича (0,38 метра), а стѣны внизу арки 1 кирпичъ (0,25 метр.). Рельсы опираются концами на желѣзныя плиты, расположенныя на пилястрахъ и ихъ карнизахъ; въ срединѣ они поддерживаются вертикальнымъ болтомъ, для чего болтъ снабжается внизу чугунной доской или-же, что не такъ хорошо, желѣзнымъ шты-



Чер. 710.



Чер. 712.

ремь, проходящимъ сквозь проушину въ болтъ. Если посреди стѣны должна находиться дверь, то рельсы подвѣшиваются двумя болтами, расположенными, въ такомъ случаѣ, по обѣимъ сторонамъ двери. Толщина разгрузной арки зависитъ отъ величины дѣйствующихъ на нее усилий и берется по мѣрѣ  $1\frac{1}{2}$  кирпича: арка выводится или въ видѣ сплошного кольца, или-же въ видѣ двухъ отдѣльныхъ, не связанныхъ другъ съ другомъ арокъ.

На чер. 707 и 709 (текстъ) показанъ способъ подвѣски балокъ изъ 2-хъ склепанныхъ дѣлѣсь.

## ТАБЛИЦА

данныхъ, относящихся къ нормальнымъ желѣзнымъ и стальнымъ  
рельсамъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ.

## ПО ЭНРОЛЬДУ.

	ЖЕЛѢЗНЫЕ.					
	I.		II.		III.	
	Средн. тим.	Доп. мм.	Средн. тим.	Доп. мм.	Средн. тим.	Доп. мм.
Вѣсъ погоннаго метра . . . . .	32 <sup>к</sup> , 34		29 <sup>к</sup> , 31		26 <sup>к</sup> , 87	
„ „ фута . . . . .	24 фунта.		22 фунта.		20 фунтовъ.	
Высота рельса <i>H</i> . . . . .	120	4,72	104	4,40	10,6	4,25
Ширина <i>F</i> . . . . .	12,80	0,50	10,70	0,91	11,90	5,41
Полная ширина подошвы . . . . .	12,80	2,28	10,70	2,05	11,90	2,00
Расстояние <i>e</i> — <i>H</i> „ . . . . .	0,22	2,45	0,94	2,84	5,72	2,25
Моментъ инерции <i>W'</i> относи- тельно подошвы . . . . .	2166,3	120,5	1070	12,17	112,6	33,94
Моментъ инерции <i>W</i> относи- тельно центра тяжести . . . . .	705,4	18,3	311,8	15,18	12,0	12,30
Моментъ сопротивления <i>W''</i> <i>e</i> . . . . .	122,7	7,48	106,4	0,49	89,5	5,46
Безопасная нагрузка балки, погонный метръ . . . . .	6870 к.		5578 к.		5012 к.	
Два рельса, склепанные взаимно подошвами . . . . .	13707,7		11227,9		10024,5	
Моментъ инерции относительно центра тяжести <i>W</i> . . . . .	1682,5	104,10	888,3	04,1	283,2	07,88
Моментъ сопротивления <i>W''</i> <i>e</i> . . . . .	251	22,0	215,0	18,02	201,0	15,05
Безопасная нагрузка балки, погонный метръ . . . . .	2028 к.		1750 к.		14040 к.	
Два рельса, склепанные взаимно подошвами . . . . .	4047 к.		3500 к.		28080 к.	



## ТАБЛИЦА

вѣса, моментовъ инерціи, моментовъ сопротивленія и безопасныхъ нагрузокъ рельсовъ Вильоля, наиболѣе употребительныхъ размѣровъ.

По Обществу die Hütte.

Высота рельса		Положеніе стѣны		Моментъ инерціи тяжести.		Моментъ сопротивленія.		Безопасная нагрузка балки, для ноу въ		Вѣсъ.	
См.	Дюм.	См.	Дюм.	См.	Дюм.	См.	Дюм.	Килог.	Пуд.	По мет.	По фут.
12,7	5	40,3	6,25	517,0	11,64	122,7	3,1	7207	1442,8	31,0	23,1
11,4	4 1/2	36,8	5,7	414,8	11,78	122,0	3,07	6200	1202,7	28,3	11,1
10,2	4	32,3	5,00	414,1	10,05	82,3	5,02	4609	922,7	24,9	18,5
Для рельсовъ, имѣющихъ размѣры по 11 см.											
12,7	5	80,6	12,50	1911,2	118,0	386,6	2,16	21648	4337,7	62,0	46,2
11,4	4 1/2	73,6	11,40	1632,2	87,27	317,6	1,94	17786	3561,9	56,6	42,2
10,2	4	64,6	10,00	2601,4	60,16	245,7	15,00	13776	2757,0	46,8	37,0

д) *Прокатные желѣзные балки*, чер. 713 и 714 (текст). Поперечныя сѣченія прокатныхъ желѣзныхъ балокъ дѣлаются симметричными, относительно нейтральной оси, каковы, напримеръ, двутавровыя, кованнодвутавровыя и Z-образныя. Верхними и нижними поясами одинаковой ширины; наиболее употребительно двутавровое сѣчение, остальные же два применяются въ незначительномъ количествѣ.

*Однодвутавровыя сѣченія*, только двусѣчное для чугуна.



Чер. 713



Чер. 714



Чер. 716



Чер. 717

ныхъ балокъ, сѣченіе не пригодное для желѣзныхъ, если же и находится предложение, то только въ исключительныхъ случаяхъ, какъ напр., въ косаурахъ и т. п.

Размѣры поперечныхъ сѣченій двутавровыхъ балокъ, будучи весьма разнообразными, заключаются однако въ извѣстныхъ границахъ, обуславливаемыхъ трудностями прокатки.

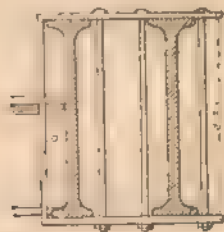
Обыкновенно, при невысокихъ балкахъ, ширина поясовъ составляетъ половину высоты балки, при высокихъ не бо-

ле двух ятыхъ. Употребительная ширина поясовъ 3,50 до 4 дюймовъ, наибольшая-же не выше 6 дюймовъ. Толщина поясовъ и толщина стѣнки балки дѣлаются обыкновенно одинаковыми. Толщину желѣза берутъ въ  $1\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{8}$  ширины пояса; наиболее употребительная толщина—равна отъ  $\frac{3}{8}$ — $\frac{1}{2}$  дюйма; предѣлами толщины надо считать  $\frac{3}{16}$  и  $\frac{3}{4}$  дюйма. Толщина большая  $\frac{3}{4}$  также не практична, какъ и меньшая  $\frac{3}{16}$ ".

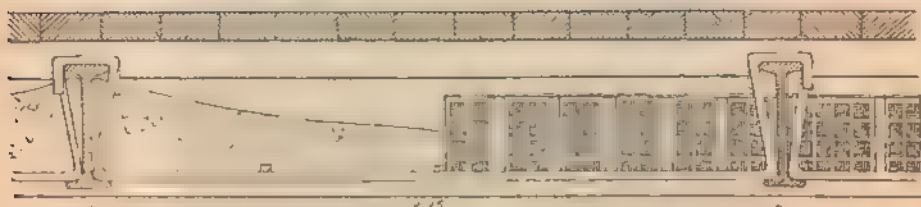
Наиболее употребительная высота балокъ равна 9—10



Чер. 717



Чер. 718



Чер. 719

дюймовъ, хотя часто встрѣчаются балки съ высотой  $11\frac{1}{2}$ — $12\frac{1}{2}$  дюймовъ. Балки высотой болѣе  $12\frac{1}{2}$  дюймовъ не всегда имѣются въ продажѣ и доставляются обыкновенно по особымъ заказамъ. Слишкомъ значительной высоты прокатныя балки непрактично употреблять, такъ какъ, при затратѣ одного и того-же количества материала, можно устроить балки, съ сплошной или рѣшетчатой стѣнкой значительно большаго сопротивленія.

Длина прокатныхъ балокъ бываетъ обыкновенно отъ 18,50 до 22,50 футъ, хотя встрѣчаются балки, длиною 27,50

до 31 фута и, въ видѣ исключения, до 40 футовъ; причемъ, въ послѣднемъ случаѣ, стоимость ихъ значительно повышается.

Сопротивление двутавровой балки: опредѣлится по следующей формулѣ:

$$\frac{W}{c} \cdot T = \frac{1}{6h} (bh^3 - b'h'^3) T.$$

или, если черезъ  $M$  — обозначимъ моментъ, вытягивающій балку, то,

$$\frac{W}{c} = \frac{M}{I} = \frac{1}{6h} (bh^3 - b'h'^3).$$

Если на балку, свободно лежащую на двухъ опорахъ, дѣйствовать сосредоточенный грузъ  $P$ , приложенный къ срединѣ балки, то предыдущее равенство можетъ быть написано такъ:

$$\frac{Pl}{4r} = \frac{1}{6h} (bh^3 - b'h'^3)$$

и въ случаѣ равномерной нагрузки  $Q$ .

$$\frac{Ql}{8r} = \frac{1}{6h} (bh^3 - b'h'^3).$$

Во всѣхъ этихъ равенствахъ  $T$  обозначаетъ коэффициентъ прочности сопротивленія желѣза вытягиванію и сжатію, равный 700 килог. на кв. сантиметръ или 275 килог. на кв. дюймъ.

По данной величинѣ  $P$  или  $Q$ , опредѣляемъ моментъ сопротивленія поперечнаго сѣченія искомой балки и, зная, подбираемъ сѣченіе съ подходящимъ моментомъ сопротивленія по таблицамъ этого. Если-бы въ таблицахъ не нашлось сѣченія, моментъ котораго равнялся бы вычисленному, то ни беруть ближайшее сѣченіе — моментомъ несколько большимъ, или же, задавшись величинами  $b$  и  $b'$  опредѣляютъ изъ вышеприведенныхъ равенствъ неизвестную  $h$ , рѣшая кубическое уравненіе.

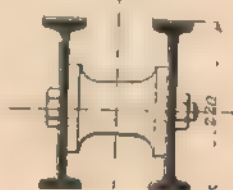
Высота сѣченій половыхъ и потолочныхъ балокъ гражданскихъ строеній, при взаимномъ разстояніи ихъ отъ 3,50 до 5 футовъ, берется въ  $\frac{1}{35}$  до  $\frac{1}{20}$  ихъ длины въ свѣту, причемъ до положенія ихъ на мѣсто, имъ дается выпѣль въ  $\frac{1}{200}$  пролета; прогибъ, при напряженіи материала до 400 пудовъ = 1000 килог., допускается въ  $\frac{1}{300}$  пролета.

При самой тяжелой смазкѣ между-балочныхъ просвѣтовъ, кирпичными сводиками, ставятся балки съ сѣчениемъ высотой въ 5 дюймовъ при 10—14 футовъ, высотой въ 6—11/2 дюймовъ, при 14—20 футовъ и высотой въ 7—8 дюймовъ — при 20—26 футовъ пролета. Сѣченіе, высотой въ 10 дюймовъ употребляется въ исключительныхъ случаяхъ, когда поддержи-

ваются больше грузы. Двутавровыя балки, прокатныя, часто употребляются въ жилыхъ строеніяхъ для поддержанія кирпичныхъ перегородокъ, толщиною въ  $2\frac{1}{2}$  кирпича. Перегородки, толщиною въ  $\frac{1}{2}$  кирпича и высотой въ нѣсколько этажей, слѣдуетъ выводить сплошными, во всю высоту. Даже, если переборки облегчены отверстіями для дверей, или-же выведены изъ пустотѣлаго кирпича, все-таки болѣе или менѣе рискованно поддерживать балками перегородки, высотой въ два или три этажа, предполагая, что для поддержанія не желательно употреблять балки съ сѣченіями слишкомъ большихъ размѣровъ. Для увеличенія сопротив-



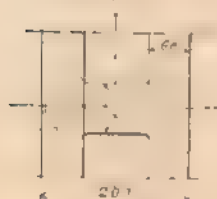
Чер. 721



Чер. 722



Чер. 723



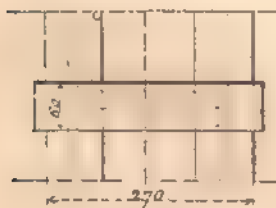
Чер. 724



Чер. 725

ленія балки, къ верхнему и нижнему поясу приклепываютъ накладки, какъ видно изъ чер. 714 (текст.). Въ нижнемъ поясе — на опорахъ, а въ верхнемъ — на всемъ протяженіи пояса заклепки дѣлаются съ утопленными наружными головками. Стыковъ накладокъ слѣдуетъ по возможности избѣгать. Для поддержанія стѣнъ, толщиною въ  $\frac{1}{2}$  кирпича, употребляется не менѣе двухъ балокъ, которыя въ такомъ случаѣ, кладутся рядомъ. Соединеніе балокъ между собою, съ цѣлю увеличенія ихъ жесткости, дѣлается различнымъ образомъ.

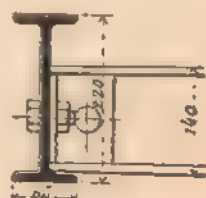
Во Франци очень часто употребляется весьма простое соединеніе: балки стягиваются хорошо пригнанными хомутами из полосового желѣза, чер. 715 и 716 (текст), располагаемыми въ разстояніи 3 фута другъ отъ друга, затѣмъ, въ промежуткѣ между балками вставляются и плотно загоняются распорки изъ брускованаго желѣза, образующія крестъ; на хомуты обыкновенно берется желѣзо, толщиною въ  $\frac{5}{16}$  дюйма и шириною 12 дюйма, а на распорки  $\frac{9}{16}$  до  $\frac{7}{8}$  дюйма, въ сторонѣ. Въмѣсто желѣзныхъ распорокъ употребляются также чугунныя распорныя доски или стѣнки и цилиндры формъ, показанныхъ на чер. 717—724 (текст).



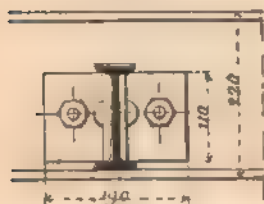
Чер. 724



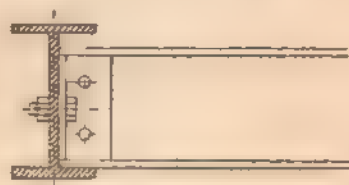
Чер. 726.



Чер. 727.



Чер. 728



Чер. 729.

Балки на разстояніи 2½ до 3 футовъ связываются между собою взаимно перпендикулярными къ нимъ поперечинами, въ видѣ анкеровъ, изогнутыхъ въ видѣ буквы Z, которыми поперечина надѣвается на верхне поя а, чер. 719 (текст); поперечины, параллельно балкамъ, прекрываются не большими полосами брускованаго желѣза, толщиною около  $\frac{3}{8}$  дюйма, съ изогнутыми подъ прямымъ угломъ концами, такъ что нижнія плоскости этихъ брусковъ, образующихъ рѣшетку съ кѣлками, около 10 дюймовъ шириною, приходится въ одной плоскости съ нижнею плоскостью нижнихъ поясовъ

балокъ; по рѣшеткѣ дѣлается смазка или заѣлка промежутокъ между балками, тѣмъ или инымъ способомъ. При забуткѣ пространства между балками сводками, въ 1 или въ  $\frac{1}{2}$  кирпича, съ подъемомъ отъ 2-хъ до 2 $\frac{1}{2}$  дюймовъ, рѣшетки не дѣлають, опирая сводки на нижние пояса и замѣняя поперечины струнами, предупреждающими горизонтальный выгибъ балокъ.

На чер. 725—726 (тексты) показаны способы соединенія пересекающихся между собою прокатныхъ балокъ, съ помощью уголковъ и болтовъ.

По Паукеру, полагая  $R = 320$  талантъ считать принимать для обыкновенныхъ сводовъ 1 фт. квадратной сажени потолка самую грузную смазку или соединять въ  $\frac{1}{2}$  кирпича, тогда получимъ грузъъ людей, около 165 пуд.

Постоянная нагрузка на квадратную сажень потолка, на желѣзныхъ балкахъ принимается:

По Мериону для обыкновенныхъ потолковъ смѣкъ между балками, для обыкновенныхъ покоевъ . . . . . 40 пуд.  
и для общественныхъ залъ . . . . . 50 "

По руководству Жюли, для потолковъ и потолка безъ:

Смѣкъ и смазка при толщ. потолка 12 дюйм.	14 дюйм.	16 дюйм.
Смазочная толщ. въ 5 $\frac{1}{2}$ дюйм.	54,00 пуд.	54,00 пуд.
Рѣшетка, паркетъ и паркето . . . . .	6,70 "	6,00 "
Сквозная рѣшетка . . . . .	8,30 "	13,00 "
Вѣсъ желѣза . . . . .	7,00 "	8,40 "
		9,70 "

Постоянная нагрузка или вѣсъ потолка 76,00 пуд. 83,00 пуд. 88,60 пуд.

Со смазкою на пустотѣльномъ кирпичѣ:

Рѣшетка, паркетъ и желѣзо . . . . .	13,00 пуд.	13,00 пуд.	13,00 пуд.
По кирпичу въ 4 $\frac{1}{2}$ фунт. каждой	18,00 "	18,00 "	18,00 "
Гипсовая смазка . . . . .	22,20 "	22,20 "	22,20 "
Сквозная рѣшетка . . . . .	8,30 "	13,00 "	18,00 "

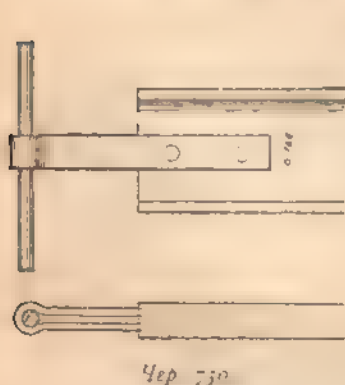
Постоянная нагрузка или вѣсъ потолка 24,40 пуд. 68,00 " 72,10 пуд.

Желѣзные прокатныя балки заѣлываются коннами въ стѣну, на глубину отъ 8 до 16 дюймовъ, въ которыхъ удерживаются штырями и анкерами, чер. 730 и 731 (тексты).

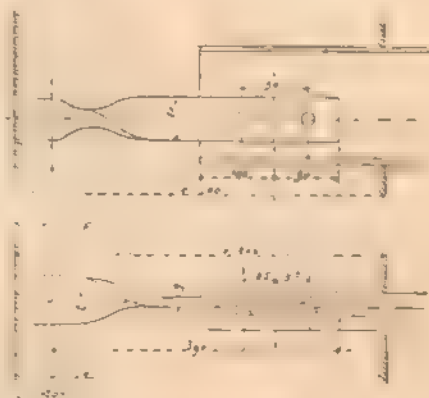
На чер. 732, 733 и 734 (тексты) показаны устройство рельсовыхъ сводковъ.



е) *Железные склепанные балки.* Двутавровые прокатные балки вследствие своего относительно малого поперечного сечения и небольшой длины, имеют довольно ограниченное применение. При больших пролетах и нагрузках, приходится употреблять не прокатные балки, а составные изъ нѣ-



Чер. 730



Чер. 731



Чер. 732.



Чер. 733.



Чер. 734.

скольких отдѣльных частей, склепанныхъ въ одно цѣлое заклепками. *Составныя балки,* смотря по виду и взаимному положенію частей, составляющихъ балку, носятъ наименованіе или *балокъ со сплошной стѣнкою и тѣлочастыхъ,* или *фермъ рѣшетчатыхъ, раскосныхъ и проч.*

Балки съ сплошною стѣнкою имѣютъ передъ другими балками то преимущество, что онѣ, по конструкции проще, а следовательно и дешевле; вмѣстѣ съ этимъ, сравнительно съ фермами, онѣ не такъ легко подвергаются дѣйствию ржавчины, такъ какъ, при сплошной стѣнкѣ, число скважинъ, въ которыя могла бы забираться вода, значительно меньше, да и окраска балки можетъ быть исполнена лучше. Наконецъ, эти балки очень удобно соединяются съ другими частями сооружения, въ какомъ-бы мѣстѣ послѣдняя не примыкала къ балкамъ.

*Балка съ сплошною стѣнкою* состоитъ изъ двухъ главныхъ частей: изъ вертикальнаго листа или стѣнки и изъ поясовъ верхняго и нижняго.

Каждый изъ поясовъ составляется изъ 2-хъ уголковъ, идущихъ вдоль балки и прилегающихъ къ стѣнкѣ своими вертикальными полками и изъ поясныхъ накладокъ. Ширина накладокъ берется такою, чтобы края накладокъ были наравнѣ съ краями горизонтальныхъ полокъ уголковъ, или же выступали на 2—3 сантим. или  $\frac{3}{4}$  — 1 дюйма, съ каждой стороны. Составныя части балокъ связываются въ одно цѣлое заклепками: заклепки, съ горизонтальною осью, соединяютъ стѣнку съ уголками, и заклепки, съ вертикальною осью — уголки съ поясными накладками.

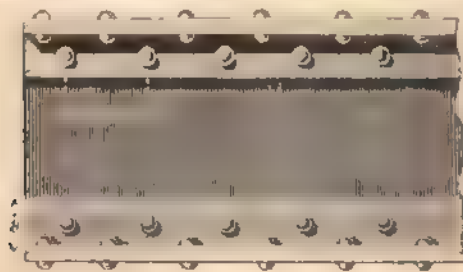
Чер. 735 (тексты) представляетъ фазы балки, чер. 736 (тексты) — поперечный разрѣзъ и черт. 737 (тексты). — видъ сверху.

Назначеніе стѣнки заключается главнымъ образомъ въ томъ, чтобы составить прочную связь между обоими поясами и въ то-же время сопротивляться вертикальнымъ перерѣзывающимъ усилямъ, дѣйствующимъ въ каждомъ поперечномъ сѣченіи балки. Пояса-же сопротивляются исключительно только продольнымъ (сжимающимъ или растягивающимъ) силамъ, дѣйствующимъ въ балкѣ. Величина поперечнаго сѣченія обоихъ поясовъ, въ связи съ высотой балки, обуславливаетъ величину момента сопротивленія балки.

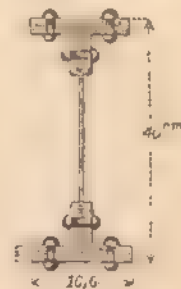
Балка съ сплошною стѣнкою обыкновенно имѣетъ два равные пояса, такъ что поперечное сѣченіе ея симметрично.

Такъ какъ при вычисленіи момента сопротивленія балки,

необходимо принимать во внимание ослабление поясов отверстиями от заклепки и какъ обыкновенно предполагаетъ, что только въ сжатомъ поясѣ отверстия не ослабляютъ балки, въ вытягиваемомъ же—ослабляютъ, то поэтому приходится давать нижнему поясу нѣсколько большее сѣченіе.



Чер. 735



Чер. 736



Чер. 737



Чер. 738.



Чер. 739

чѣмъ верхнему, или уширяя поясные накладки, или увеличивая число ихъ, чер. 738 (текстъ).

При малыхъ нагрузкахъ и при благоприятныхъ условияхъ—въ особенности внутри зданий, и вообще тамъ, гдѣ нелизя опасаться прониканія сырости въ швы поясовъ—возможно безусловно употреблять балки безъ поясныхъ накладокъ, чер. 738 (текстъ). При обыкновенныхъ средствахъ мастер-

ских, длина листов для стѣны доходитъ редкимъ числомъ до 13 футовъ; наибольшая-же длина листовъ не превосходитъ 23'. Самые широкие листы прокатываются, длиной 15 футов. Что касается толщины листовъ, то въ балкахъ, применяемыхъ въ гражданскихъ сооруженияхъ, совершенно достаточно употреблять листы, толщиной  $1\frac{1}{4}$ "— $1\frac{1}{2}$ " ; болѣе толстые листы увеличиваютъ безъ всякой пользы вѣсъ и стоимость балки, уже не говоря про то, что тонкие листы и стѣны имѣютъ меньше недостатковъ, чѣмъ толстые. Крайние предѣлы для толщины листовъ заключаютъ между  $\frac{1}{8}$  и 1 дюйм.

Уголки, въ связи съ вертикальнымъ листомъ и поясными накладками, образуютъ поясъ, наиболѣе важную часть балки. Ширина полки уголка изменяется между  $\frac{1}{8}$  и 6 дюйм., хотя уголки съ малыми полками, безъ сомнѣнья, не могутъ быть употребляемы въ балкахъ.

Наибольшая ширина полки, въ  $\frac{1}{2}$  фута, обуславливается глубиною вихрьевъ въ прокатныхъ вальцахъ, при которой вальцы еще не могутъ протннуться, въ случаѣ неблагоприятныхъ условий. Въ уголкахъ балокъ, употребляемыхъ въ гражданскихъ сооруженияхъ, ширина полки обыкновенно бываетъ равна 3-мъ дюймамъ заклепокъ, т. е. 2 $\frac{1}{2}$ —3 дюйм. Толщина уголка жѣлѣза заключаетъ въ предѣлахъ  $\frac{3}{16}$ — $\frac{1}{2}$  дюйма; она обыкновенно равна  $\frac{1}{2}$  дюйма для ширины полки; за среднюю толщину уголка жѣлѣза можно принять  $\frac{3}{8}$  дюйма, а за наибольшую  $\frac{1}{2}$  дюйма.

Обыкновенная длина уголка въ простирании до 10,75—23 футовъ, наибольшая-же 20,50—10,5 футовъ.

Поясныя накладки требуютъ тщательнаго выбора, не только въ отношеніи прочности, но и въ отношеніи экономіи. Что касается до прочности, то для выбора, самымъ вообще примѣняемымъ, что болѣе уже сказано относительно вертикальной стѣны, то для стѣны уголокъ сжатому и растянутому замѣтитъ, что стѣна уголка не только можетъ выгибаться, но и что, хотя стѣна уголка не такъ толстая,  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  дюйма, для вѣса балки и для своей толщины средней, сдѣлываетъ балку болѣе прочною, чѣмъ не менѣе толстая стѣна уголка. Балка почти удваивать и ниже по крайней мѣрѣ брать равнотолщину уголка.

Ширина накладокъ зависитъ отъ ширины полокъ уголковъ; если края накладки идутъ вровень съ краями уголковъ, то ширина накладки равна удвоенной ширинѣ полки уголка  $\frac{1}{2}$  толщины стѣнки; если же края накладки нѣсколько выступаютъ надъ краями уголковъ, то ширина накладки увеличивается еще на  $2''-2\frac{1}{2}''$ .

Въ балкахъ значительной длины неизбежны стыки. Всѣ стыки должны чередоваться такъ, что, напримѣръ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ находится стыкъ вертикальнаго листа, не слѣдуетъ помѣщать стыка уголковъ или накладокъ. Въ стыкахъ, вертикальные листы располагаются въ притыкъ и соединяются двумя накладками. Площадь поперечныхъ сѣченій заклепокъ, находящихся по одну сторону стыка, должна быть не менѣе площади поперечнаго сѣченія вертикальнаго листа.

Что касается стыковыхъ накладокъ, то, какъ онѣ замѣняютъ въ мѣстѣ стыка стѣнку, площадь ихъ поперечнаго сѣченія должна быть не менѣе площади поперечнаго сѣченія вертикальнаго листа. Длина накладокъ дѣлается сообразно числу заклепокъ по одну сторону стыка, и расположению ихъ.

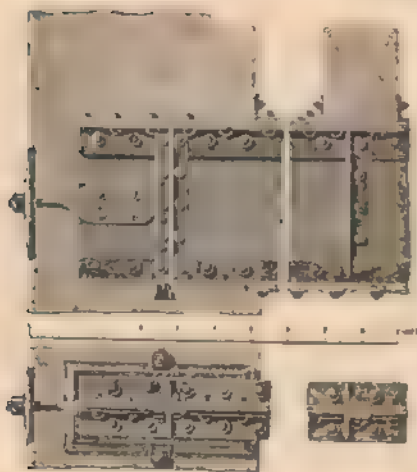
Если черезъ  $\delta$  означить наибольшую толщину склеиваемыхъ листовъ, то расстояние между центрами заклепокъ берется для первого и мѣстѣ съ тѣмъ же  $\delta$  — равнымъ  $\frac{1}{2}d$  для второго — то  $\frac{1}{2}d$ , а расстояние центра заклепки до края листа, для первого —  $\frac{1}{4}d$  и для второго —  $\frac{1}{2}d$ . Идея въ виду, что диаметръ заклепокъ  $d$  берется равнымъ, приблизительно 2  $\delta$ , можно также принимать расстояние между заклепками  $\frac{1}{2}d$  и расстояние заклепокъ до края листа въ  $\frac{1}{4}d$ .

Въ случаѣ стыка попарныхъ листовъ, толщина стыковой накладки берется равной толщинѣ склеиваемыхъ листовъ. Длина накладки обуславливается необходимымъ для стыка числомъ заклепокъ, число же заклепокъ опредѣляется по поперечному сѣченію полнаго листа. Въ этомъ случаѣ, заклепки передаютъ продольныя усилія поясовъ, подвергаясь одиночному перерѣзыванию, — согласно предидущему, сумма площадей поперечныхъ сѣченій заклепокъ, находящихся по одну сторону стыка, должна быть не менѣе площади поперечнаго сѣченія пояснаго листа. Для увеличенія передачи усилія, накладки должны возможно ближе прилегать къ склеиваемымъ листамъ.

Стыкъ уголки перекрывается угловымъ желѣзомъ *ж*, чер. 730 и 740 (стыки), имѣющимъ такую-же площадь поперечнаго сѣчѣнія, какъ имѣютъ соединяемые уголки. Для увеличенія бѣзъ всей жесткости тѣхъ сплюснутыхъ балокъ, которыя употребляютъ для перекрытія большихъ отверстій, служатъ особыя вертикальныя части, такъ называемыя *стойки*



Чер. 730



Чер. 741



Чер. 742

Стойки прирѣзываются къ вертикальной стѣнкѣ и къ обѣимъ поясамъ: онѣ въ особенности необходимы во всѣхъ, такъ называемыхъ, *прусковыхъ углахъ*, т. е. въ тѣхъ мѣстахъ балки, въ которыхъ къ ней примыкаютъ другія балки, или въ которыхъ на верхній ея поясъ опираются колонны, балки и т. п., чер. 741 и 742 (текстъ).

Такъ какъ стойка имѣетъ назначеніе передавать приходившееся на нее давленіе стѣнкѣ, то какъ площади поперечнаго сѣченія стѣнки, такъ и числѣ заклепокъ, соединяющихъ ее со стѣнкой, должны соответствовать этому давленію. Поэтому стѣнку въ сѣдѣ доводило до горизонтальныхъ и до вертикальных дощечекъ, чтобы тѣмъ самымъ пригнать и въ некоторой степени жатому поясу убавки. Стѣнки раздвигаются обыкновенно на разстояніяхъ отъ 1 метра до 1,50 метр. или 3,30 до 5,00 футъ, хотя быто-бы доминанты размѣщать стѣнки не возмѣ на равныхъ разстояніяхъ въ серединѣ бабки и то-ва-то-бы ставить стѣнки чаще, а при крайнихъ рѣжѣ, пред-



77

полагая, что мѣсто стѣнокъ не опредѣлено, а при этомъ же имѣть грузовой узловой бакъ. Слѣдетъ стѣнки обить въ изометрической, какъ это видно изъ чер. 741 (текст). Сѣченіе стѣнокъ уменьшается отъ середины бабки къ опирамъ, но не такъ сильно, какъ уменьшеніе тремлетія сжатого пояса бабки къ выпарнишѣ въ сторону; поэтому, около опоръ стѣнки, смотря по обстоятельствамъ, можно оставить до измѣнѣ, а не простого листика.

На амьхъ ж. поряхъ не такъ много мѣтъ стѣнокъ, такъ какъ мѣсто имѣетъ и жатую рѣжѣ. Листовой опорнымъ раздѣломъ. Изъ чер. 741 (текст) видно, что стойка



состоит из таврового железа. Балка опирается на чугунную подушку, снабженную ребрами и прорезанную крестом двумя болтами; иногда между поясом балки и подушкой прокладывается железный лист с хорошо выструганной нижней и стелькой; неровности катки выравниваются тонкими слоями цемента. Анкерная связь состоит из чугунной доски и болта, которые вмясть прихвачены балкой имбульсформ, плоской вилки. Если стенка из одного уголка оказывается недостаточно жесткой, то ее составляют из 2-х склепанных вмясть уголков, подобно тому, как показано на чер. 742 (текст). Высота балки, как и со стоек, так и без них, определяется обыкновенно в зависимости от ее длины; в гражданских сооружениях, высота балки составляет от  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{15}$  их длины, считая последние между серединами опорных частей балки.

Если пренебречь сопротивлением загнутых частей уголков, касающихся к листам стѣнки, взамѣнъ потери сопротивления частей листовъ, ослабленныхъ отверстиями для заклепокъ, то повѣрка прочности листовыхъ балокъ произойдетъ по той-же формулѣ, какъ и для прокатныхъ двутавровыхъ. Обыкновенно, на практикѣ, дается нагрузка и способъ распределѣнія ея по балкѣ и нужно вычислить размѣры сѣченія. Такъ какъ высота сѣченія находится въ извѣстной зависимости отъ длины балки и потому можетъ быть принята извѣстной, то задача въ послѣднемъ случаѣ сводится къ опредѣленію напряженій въ поясахъ для того сѣченія, въ которомъ моментъ дѣствующихъ силъ на балку наибольшій, откуда уже непосредственно опредѣляется сѣчение балки.

Въ гражданскихъ сооруженияхъ обыкновенно балки состоятъ изъ листовъ равной иной нагрузки. Возьмемъ — 1 уголокъ примѣля для расчета балки, чер. 743 (текстъ).

Пусть на балку, длиной  $l = 2,80$  метр., действуетъ равномерная нагрузка  $Q$ , равная 80 центнерамъ на погонный метръ, выходящая изъ собственного вѣса балки.

Въ такомъ случаѣ, сопротивление каждой опорѣ

$$R = \frac{2,80 \times 80}{1} = 115,80 \text{ центнер.}$$

Моменты внешних сил для сечения, взятого на середине балки

$$M = \frac{Q}{2} \cdot \frac{l}{4} = 115,80 \cdot 0,724 = 83,830 \text{ цент. метр.} = 41,915 \text{ килогр. сантим.}$$

Потаяга расстояние между центрами тяжести поясов равному 0,258 мет., получая усиле, действующее в каждом поясе

$$\frac{41,915}{25,80} = 16248 \text{ килогр.}$$

$$\text{Отсюда сечение пояса} = \frac{16248}{700} = 23,21 \text{ кв. сантим.}$$

Имеем теперь слабейшее вертикальное изгибание балки, а также предположим, что жаровина на очень тонкой пласт, толщиной стальной лист. Сжать по длине 50 сантим. (жаровина).

Из формулы теперь получим значение для стрелы прогиба балки со слабым изгибом.

Стрела прогиба балки при изгибании  $P$ , приложенном на середине пролета выражается формулой:

$$x = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot W}$$

Так как  $P$  и  $l$  даны, мы можем, зная  $E$  и стрелу прогиба, только определить  $W$ . В формуле  $h$  означает расстояние между центрами тяжести поясов, а  $f$  — момент инерции, а  $I$ , то момент инерции сечения балки вообще равен:

$$W = \frac{h^3}{2 \cdot f}$$

$$\text{таким образом} \quad \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot f \cdot h \cdot T} = x$$

$$\text{следовательно} \quad = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot T} = \frac{2W}{h^3}$$

$$\text{то } W = \frac{P \cdot h \cdot l^3}{8 \cdot T}$$

$$x = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E}$$

При отношении  $\frac{l}{h} = 10$ , получая

$$= \frac{1}{1700} l \text{ почти.}$$

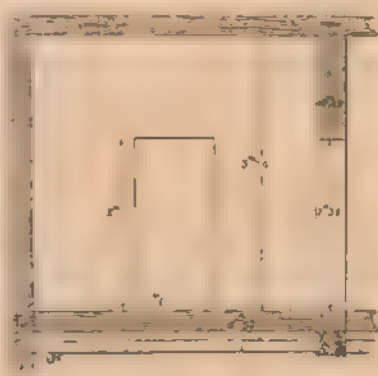
В означенном выше примере  $E$  — коэффициент упругости железа = 2.000.000 килогр. на 1 кв. сантим.  $T$  — предел прочности сечения железа = 700 килогр. на 1 кв. сантим.  $l$  — длина пролета сопротивляясь железу = 700 килогр. на 1 кв. сантим.

Склепанные балки со сплошной стеной употребляются в гражданских постройках вообще в тех случаях, когда прокатные балки оказываются слабыми. Если какое-либо помещение необходимо подразделить стенами, не начинающимися с первого этажа, то, в таком случае, стены поддерживаются железными балками. Предположим, что помещение, длиной 8,15 метр. и шириною 5,44 метр. должно быть разделено на четыре комнаты капитальной стеною, толщиной в  $\frac{1}{2}$  кирпича и перегородкою в  $\frac{1}{2}$  кирпича, чер. 744 и 745 (теперь).

Для избежания прогнаний комнаты капитальная стена и перегородка, двумя сплошными балками *aa*, и перегородка —



Чер. 744.



Чер. 745.

прокатной двутавровой балкой *bb*; на чер. 744 эти балки представлены в плане, на чер. 745 и 746 (теперь), в разрезе и вальзе. На обшпательная балка действует следующая нагрузка:

#### 1) Собственный вѣсъ балокъ.

3) Вѣсъ капитальной стѣны, высотой въ одинъ этажъ, оставшая верхняя часть стѣны съ примыкающими къ ней половыми балками, никакаго дѣйствія на балку не производятъ, вследствие сущаго ствоящаго разрушенія арки.

3) Вѣсъ нагрузки отъ половой балки, опирающихся на верхний поясъ сплошныхъ балокъ и висящихъ въ этомъ мѣстѣ перекрѣпками.

4) Всѣ переборки толщиной въ  $\frac{1}{2}$  кирпича и длиною въ 4,07 метра.

Первыя три нагрузки могутъ быть разсматриваемы какъ равномерныя, въ предположеніи, что въ капитальной стѣнѣ нѣтъ отверстій для дверей: четвертая-же дѣйствуетъ какъ сосредоточенный грузъ, приложенный въ срединѣ балки.

При дѣйствіи этихъ нагрузокъ, сплошныя балки оказываются достаточно прочныя при высотѣ въ 33 сантим. (1 в пролета), ширины верхней полснй накладкы въ 14,60 сантим. и уголкахъ  $7 \times 7$  сантим. Прокатными балками достаточно дать высоту 20 сантим. при ширинѣ пояса въ 10 сантим.: если-же поддерживаемая переборка высотой не въ одинъ, а въ 2 этажа, то высоту балки слѣдуетъ увеличить до 30 сантим.

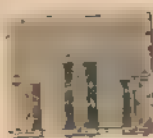
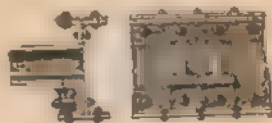
Соединеніе прокатныхъ балокъ съ сплошными показано на чер. 755 (текст), для соединенія ихъ служатъ уголки *ин*, чер. 755, которые одной полкой скрѣпляются съ таврическимъ лентомъ и нѣбольшими уголками соединя балки, а другою скрѣпляются со стѣною прокатной балки, причемъ въ верхней полкѣ необходимо сфиги на протяженіи нѣсколькихъ листовъ сплошнымъ балкамъ придется частію угоками *ин*, частію таврами *н*.

Обыкновенныя балки соединяются между собою крестомъ, чер. 740 (текст), *dd*, составленнымъ изъ полосы, которая для большей жесткости скрѣпляется по срединѣ. Заклепки, которыми прикрѣпляется уголки *ин* и тавры *н*, обыкновенно берутся менѣеятаго диаметра, чѣмъ заклепки въ поясахъ. Въ тѣхъ же тѣхъ, гдѣ полснй балки опираются на балки со сплошною стѣною, поясныя заклепки дѣлаются съ утопленною головкою.

Для поддержанія переборки, толщиной въ 1 кирпичъ, слѣдуетъ употребить двѣ ряды лежащихъ балки, или же, вмѣсто нихъ, можно съ значительной экономіей положить два рельса; хотя въ этомъ случаѣ, при употребленіи рельсовъ, даже самыхъ сильныхъ темплатовъ, перекрываемое отверстіе не должно превышать 2,75 метр. до 3 метр. (9—9,80 фута), такъ что вся длина помѣщенія не можетъ быть больше 6—6,50 метр. (19,7—21,8 фута).

Рельсы опираются на чугунный башмакъ *к*, чер. 747 и

748 (текст), имѣющий въ разрѣзѣ видъ уголка, чер. 749 (текст), вертикальная и горизонтальная полки котораго соединены ребрами  $r$ , вертикальная полка башмака снабжена выступомъ, такъ что башмакъ упирается одновременно и въ балку и въ стѣнку; каждый башмакъ прикрѣпляется къ балкѣ—тремя, а каждый рельсъ къ башмаку — двумя болтами, небольшие реборды, отливаемые на верхней части башмака, препятствуютъ боковому сближенію рельсовъ.



Чер. 749.

Чер. 751.

Чер. 750

Изъ чер. 750 (текст) доказано соединеніе двухъ спонныхъ балокъ, изъ которыхъ меньшая прямая такъ къ главной подъ прямымъ угломъ. Соединеніе дѣлается посредствомъ шпала, который съ одной стороны крѣпится со стѣной меньшей балки, помощью двухъ накладокъ, а съ другой—склепывается съ уголками, прикрѣпленными къ главной балкѣ. Если для поддержанія стѣны весьма значительной толщины необходимо употребить три дѣльные балки, то средней, какъ наиболѣе нагруженной, придется давать

высоту большую, чѣмъ крайнимъ, чер. 751 (текстъ). Черезъ каждые 0,75 метра (2,50 фут.) балки соединяются между собою поперечными стѣнками, чер. 752, 753 и 754 (текстъ), прикрѣпляющимися къ балкамъ уголками. Для того, чтобы поперечныя стѣнки могли скрѣпляться съ вертикальными листами средней балки, по всей высотѣ послѣдней, ей даютъ видъ, показанный на чер. 755 (текстъ). Наружная часть крайнихъ балокъ маскируется при помощи перемычекъ и.



Чер. 752



"



Чер. 754



Чер. 755

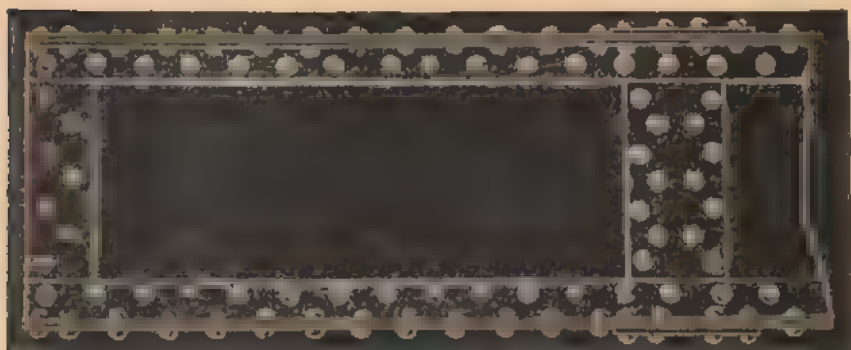


Чер. 756

1) *Противоположные балки*. Балки, расположенныя симметрично въ разнѣхъ концахъ дѣла съ такими же связными на дѣлѣ, тѣмъ, расположенными другъ отъ друга и образующими, вмѣстѣ съ поперечными стѣнками, трубу, откуда и самое названіе балокъ.

На чер. 750 и 757 (тексты) представлены поперечныя разрѣзы и фасады трубчатой балки, здѣсь—стѣнки и уголки, соединяющіе стѣнки со связными листами *bb* уголки и листы образуютъ полъ балки; въ поперечномъ разрѣзѣ видны также стѣновыя вставки *ad* по

яемых листов стѣнки: стѣнки составныхъ частей балки необходимы только при болѣе или менѣе значительныхъ пролетахъ; при отверстіяхъ же въ 11,50—14,75 фут. въ стыкахъ нѣтъ надобности. Склепка трубчатыхъ балокъ производится такимъ образомъ, что сперва къ обоимъ вертикальнымъ листамъ приклепываются вершние и нижніе уголки, чер. 75<sup>а</sup> (текст.), затѣмъ стѣнки раскладываются на требуемомъ разстояніи другъ отъ друга и, наконецъ къ уголкамъ наклепываются поясныя накладки. Въ трубчатыхъ балкахъ, употребляемыхъ въ трамвайныхъ сооруженияхъ, обыкновенно берутъ стѣнку, толщиной въ 1/4 дюйма, поясныя накладки



Чер. 75а

отъ  $\frac{3}{8}$ " —  $\frac{1}{2}$ " и уголки съ полками отъ 2,50—3 дюймовъ, при толщинѣ отъ  $\frac{3}{8}$  до  $\frac{1}{2}$  дюйма.

Ширина балки, т. е. разстояніе между стѣнками составляетъ, обыкновенно, отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{2}$  высоты балки, а ширина поясныхъ листовъ отъ  $\frac{2}{3}$  до  $\frac{3}{4}$ .

Высота трубчатой балки зависитъ отъ ея длины.

Если  $l$  — длина балки, а  $h$  — ея высота, то среднимъ числомъ  $h = (\frac{1}{12} — \frac{1}{15}) l$ .

Такъ какъ сопротивленіе балки зависитъ главнымъ образомъ отъ ея высоты и отъ поперечнаго сѣченія поясовъ, то очевидно, что при одинахъ и тѣхъ-же отношеніяхъ, трубчатая балка, сравнительно съ простой сплошной, говоря тес-



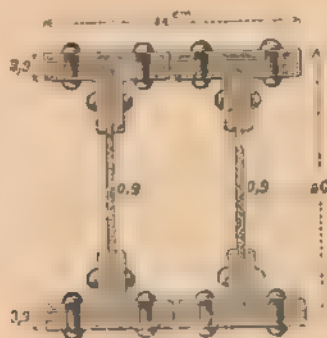
ретически, не представляет никаких существенных выгод. Въ самомъ дѣлѣ, если правые уголки  $aa$ , балки, чер. 758 (текст), перемѣстить въ положеніе  $a'a'$ , показанное пунктиромъ, т. е. въѣдѣние этого, моментъ инерціи сѣченія и вертикальное разстояніе центра тяжести отъ подошвы сѣченія не измѣнятся: моментъ инерціи измѣнится такимъ образомъ сѣченія опредѣлится по извѣстной уже формулѣ, причемъ стѣжки не принимаются во вниманіе.

$$W = \frac{1}{12} b (h^3 - h'^3) + 4u.$$

Величины, входящія въ это выраженіе, предполагаются одинаковыми для трубчатой и сплошной балокъ; также ди-



Чер. 758.



Чер. 759.

аметромъ и вертикальнымъ разстояніемъ отъ центра тяжести сѣченія, а потому сопротивленія обѣихъ балокъ будутъ равны между собою. Такъ какъ ширина поясныхъ накладокъ  $b$ , въ трубчатыхъ балкахъ, можетъ быть взята больше, чѣмъ въ сплошныхъ, то при одинаковомъ вѣсѣ отъ балки, сопротивленіе трубокъ вообще можетъ быть сдѣлано больше, чѣмъ сплошной. Но и при одинаковыхъ условіяхъ сопротивленіе трубчатой балки больше чѣмъ сплошной, въѣдѣніе значительно большаго жесткости первой: почему разрушались балку трубу, въ случаѣ трубчатой балки, обыкновенно ближе къ вычисленному, чѣмъ въ случаѣ сплошной.

Когда размеры поперечнаго сѣченія балки настолько значительны, что становится возможным вставить въ трубу, то къ стѣнкамъ и пояснымъ накладкамъ, независимо отъ четырехъ вѣншихъ уголковъ, прилепываютъ еще четыре внутреннихъ, черезъ что сопротивление балки возрастаетъ. Въ случаѣ ограниченныхъ размеровъ сѣченія, когда необходимо увеличить сопротивление балки, увеличиваютъ число поясныхъ накладокъ; если же и тогда сопротивление оказывается недостаточнымъ, то устраиваютъ двѣ отдѣльныя, рядомъ стоящія, сплюснутыя балки, одинаковой высоты. Такая балка, замѣняющая трубчатую, были употреблены при постройкѣ здания болонной оперы въ Парижѣ, чер. 750 (тексты).

Приведенные Годжкинсономъ опыты, относительно сопротивления трубчатыхъ балокъ изъ лѣсу, вполне доказали, что слабѣйшее мѣсто балки — верхняя поясная накладка, такъ какъ, при постепенномъ увеличеніи нагрузки, сдѣлалась очевидна разрывная точка. Поэтому, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, вмѣсто одной такой балки, слѣдуетъ употреблять двѣ или даже три.

д) *Решетчатая жесткая балка.* Изъ лѣсной решетчатой балки отличительна, по устройству, отъ стальныхъ скелетныхъ балокъ лишь тѣмъ, что решетка изъ лѣса состоит изъ рѣшетки, а стѣнки стѣн — изъ досокъ, склеенныхъ, но какъ скелетная балка, такъ и рѣшетчатая балка изъ лѣса незначительно отличаются вертикальной деформацией въ томъ сѣченіи. Отсюда слѣдуетъ, что слѣдуетъ

1) Такъ какъ одна половина составныхъ частей решетки подвергается растяженію, а другая сжатію, то для тѣхъ частей, подверженныхъ сжатию, обуславливаютъ хорошее сопротивление сжатію.

2) Сѣченія, какъ вытягиваемыхъ, такъ и сжимаемыхъ частей, обязательно измѣняютъ вертикальной силой, должны постепенно увеличиваться отъ середины къ опорамъ.

3) Чѣмъ ближе рабосы и стойки къ опорамъ, тѣмъ болѣе заклепокъ необходимо для прикрѣпленія этихъ частей къ поясамъ.

Величина поперечнаго сѣченя раскосовъ и стоекъ зависитъ не только отъ длины и нагрузки фермы, но также и отъ величины панели. При малыхъ панеляхъ сѣченя раскосовъ и стоекъ значительно меньше, чѣмъ при большихъ, хотя въ обоихъ случаяхъ требуется все количество матеріала почти одинаковое, тѣмъ не менѣе предпочтенье слѣдуетъ отдать фермамъ съ большими панелями и именно фермамъ рѣшетчатымъ, главнымъ образомъ вслѣдствіе простоты устройства фермы и легкости опредѣленія усилий въ отдѣльных частяхъ ея. Въ противоположность имъ, многораскосныя фермы съ малою панелью отличаются многосложностью



Чер. 760



Ч.р. 761



Чер. 762



Ч.р. 763.



Чер. 764



Чер. 765.

своего устройства и немаловажныхъ изъинящихъ матеріала. При разкѣтѣ такихъ фермъ, рѣже, опредѣляется усилие въ каждой части, а обыкновенно довольствуется лишь приблизительнымъ результатомъ.

Къ этому слѣдуетъ прибавить, что скѣпываніе въ многосложныхъ изъинящихъ перекрещивающихся раскосовъ, влечетъ за собою значительное ослабленіе раскосовъ, а вслѣдствіе того и большую безполезную затрату матеріала.

Изъ § 1-го и 3-го ясно видно, какъ неравномерно, по крайней мѣрѣ при устройствѣ не особенно малыхъ фермъ, затрачивается матеріалъ въ стѣлкѣ фермы, если раскосы по всей длинѣ стѣлки, имѣютъ одно и то же сѣченіе.

Чер. 760 и 761 (тексты) представляют фасад и поперечный разрыв рѣшетчатой фермы съ одной системою раскосовъ, причемъ всѣ раскосы имѣютъ одинаковое сѣчение.

Такия фермы употребляются весьма часто въ гражданскихъ сооруженияхъ, при устройствѣ галлерей, потолковъ, стропиль, для поддержанія сводовъ и проч.

Пояса фермы состоятъ каждый изъ 2-хъ уголковъ и одной или нѣсколькихъ накладокъ: раскосы полсоевого желѣза входить въ промежутокъ между поясными уголками и прикрѣпляются къ нимъ общей закладкой *L*; точка скрѣпления должна по возможности совпадать съ центромъ тяжести поперечнаго сѣченія пояса. Соединение раскосовъ съ поясами, въ особенности въ сжатыхъ фермахъ, часто дѣлается помощью только одной закладки, но, во многихъ случаяхъ, одной закладки оказывается недостаточно, какъ, напримеръ, въ сильныхъ нагруженныхъ балкахъ и тогда прикрѣпленіе раскосовъ къ поясу дѣлается посредствомъ и тѣла (вставного). В. чер. 762 (тексты), который съ одной стороны скрѣпляется съ поясомъ, а съ другой — накладками *H*, охватываемыми раскосомъ. Иногда, какъ въ вѣхли и добитыхъ случаяхъ, самъ поясъ дѣлается изъ двухъ уголковъ. Тѣло вставное, скрѣпленное и прикрѣпленія раскоса, должно равняться площади поперечнаго сѣченія раскоса; сѣченіе же раскоса, за вычетомъ площади заклепочнаго отверстия, должна соответствовать раскосному усилию. Къ листика *B* прикрѣпляются также, въ необходимыхъ случаяхъ, вертикальныя стѣнки, увеличивающія жесткость фермы. Прикрѣпленіе раскосовъ, показанное на чер. 763 *а*), нѣблизко вытѣчающееся, не можетъ вообще считаться удачнымъ на томъ основаніи, что такъ какъ раскосныя и поясныя усиленія не всегда пересѣкаются въ одной точкѣ, то въ раскосахъ является стремленіе къ вращенію, сверхъ того въ перекрещиваніяхъ должны вынѣсаться, какъ это видно изъ чер. 763 (тексты).

Въ фермѣ, изображенной на чер. 764 (тексты), вышеупомянутыхъ недостатковъ нѣтъ. Въ этой фермѣ, на вытянутые раскосы взято полсоевое желѣзо, а на сжатые, уголковое; сѣченія и тѣла и другихъ увеличиваются отъ середины къ опорамъ въ арифметической прогрессіи. Опорная стѣпка

Черма состоит из 2-х тавров *а*. В железной раскосной черме направление раскосов обыкновенно восходящее к опорам, так что раскосы вытягиваются, а стойки сжимаются; поэтому раскосы делаются из полосового, а стойки из углового железа, как это показано на чер. 708 (текст).

Обратные раскосы  $aa$ , помещенные во двух средних панелях, необходимы только при односторонних (неразрывных) нагрузках фермы; если же на балку действует одна равномерная нагрузка, то раскосы  $aa$  излишни; такж излишня и средняя стойка  $mm$ , последняя впрочем лишн тогда, когда нагрузка расположена только по нижнему поясу.

В фермах гражданских сооружений, стойки являются безусловно необходимыми во всех тех углах, в которых к чертѣ примыкают поперечныя балки; в этомъ случаѣ, помощь стоек, поперечина можетъ быть хорошо скрѣплена съ фермою.

В термах наиболее легкие устройства, не только не юмшають стоєкъ и вставныхъ листовъ, но часто составляютъ поясъ лишь изъ одного уголка.

Чер. 76а (1 кетъ) представляетъ фасады и разрывъ тер-  
ми подобнаго устройства; изъ нихъ видно, что раскосы, вос-  
ходящiе вправо, приклепаны къ угламъ съ одной стороны,  
а восходящiе влѣво — съ другой. Подобныя балочки употре-  
бляются, напримѣръ, какъ прогоны для поддѣржанiя обрѣ-  
зистки крыши въ томъ случаѣ, когда разстоянiе между стрѣ-  
пильными термами настолько значительно, что прогонъ изъ  
одного угла оказывается недостаточнымъ. Слѣдуетъ уве-  
личенiя сопротивленiя подобной термы, можно замѣнить  
ея чокъ танромъ; прикрѣплѣнъ раскосъ къ поясу остается  
въ этомъ случаѣ безъ перемѣны.

Определить разность температур можно, считая среднюю из двух указанных температур.

1. Пусть  $h = \text{Aut}(T)$  — группа автоморфизмов дерева  $T$  (т.е.  $T$  —  $h$ - $G$ -модуль). Тогда  $L$  —  $h$ - $G$ -модуль. Пусть  $Q$  —  $h$ - $G$ -модуль. Тогда  $Q$  —  $h$ - $G$ -модуль. Тогда  $Q$  —  $h$ - $G$ -модуль.

таком случае, равенство моментов внешних и внутренних сил выразится так:

$$Q = \frac{L}{8} = hx$$

$$\text{откуда } x = \frac{QL}{8h}$$

Если  $h = 1$ ,  $L = 5$ ,  $Q = 1$ , т. е. условно берем для удобства пояс в среднем  $\frac{L}{5} = 1$  отсюда равномерной нагрузки  $q$  б/кв.

Площадь среднего сечения пояса равна

$$f = \frac{5}{4.275} \cdot Q = \frac{1}{220} Q,$$

т. е. площадь поперечного сечения пояса из квадратного железа со стороной 1 мм, для равномерной нагрузки, выходящей из таких

Если  $q = 1$  — полная нагрузка, т. е.  $q = 1$  — сечение, считая эти нагрузки в сантиметрах и погонный метр, то для удобства сил и опорак составлять:

$$\frac{(q+q')L}{2}$$

$$\text{и в середине } \frac{q'L}{8}$$

Если  $q = 1$  — значения раскосов, которые берутся из 45° — т. е. усилие в раскосе у опоры, равно:

$$\frac{(q+q')L}{2} \sqrt{2}$$

а усилие в раскосе в середине б/кв. =

$$\frac{qL}{8} \sqrt{2}$$

соответственно этому, площадь поперечного сечения раскосов

$$\frac{q+q'}{2} \cdot \frac{L}{700} \cdot \sqrt{2} \cdot \text{и } \frac{q'L}{8.700} \cdot \sqrt{2} \text{ кв. сант.}$$

В действительных случаях, когда обтекание не представляет никаких затруднений, и в раскосы имать один и тот же сечение, определяемое наибольшей силой.

Если  $d$  — длина раскоса в метрических мерах,  $n$  — число в том раскосов, то объем всех раскосов равен:

$$\left( \frac{q+q'}{2} \right) \cdot \frac{L}{700} \cdot \sqrt{2} \cdot nd \text{ куб. сант.}$$

т. е. обозначая через  $Q$  полную нагрузку терма

$$\frac{Q}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{700} \cdot n d.$$

Если же сечение раскосов переменная, то объем всех раскосов можно приблизительно определить, взявши среднее арифметическое значение между наибольшим и наименьшим сечением раскосов, т.

умножить ее на добывденіе  $nd$ . Такъ какъ средняя арифметическая величина равна

$$\frac{1}{2} \left( \frac{q'' - q'}{2} \cdot \frac{L}{700} \right)^2 + \left( \frac{q' L}{700} \right)^2 = \frac{1}{16} \cdot \frac{L}{700} \cdot \sqrt{2} (4q + 5q'),$$

то объемъ всѣхъ  $n$  раскосовъ составляетъ

$$\frac{1}{16} \cdot \frac{L}{700} \cdot \sqrt{2} (4q + 5q') n, \text{ д. куб. сант.}$$

Подсчитавъ же объемы, можно было бы определить количество сѣчения вертикаль откосовъ и опоръ и на средній термъ. Но въ такія ищутъ, приближаясь въ этихъ дѣлахъ сѣченіямъ и затѣмъ исчислять объемъ всѣхъ вертикалей.

Чтобы извѣстить действительный объемъ, нужно въ численныя взять чѣтъ примѣрно на 1/2. Необходимо для прикрѣпленія количество заклепокъ, ссуживающееся тѣмъ, что сумма пятнадей, периферическихъ стѣчекъ и заклепокъ, должна равняться площади поперечнаго сѣченія раскоса и слабѣе мѣстѣ. Поэтому, для опредѣленія числ. заклепокъ, нужно только найденную площадь поперечнаго сѣченія раскоса раздѣлить на площадь поперечнаго сѣченія заклепки.

Вѣсъ, опредѣленный вышеприведеннымъ способомъ объема получится, если умножить объемъ на вѣсъ 1 куб. дюйма 0.0077 пудъ или 1 куб. сант. 0.077 килога. При всѣхъ, относящихся къ этимъ численностямъ, слѣдуетъ высчитывать на 5—6% разницы въ вѣсѣ.

Приблизительно вѣсъ потяганаго мата несложныхъ фермъ, какія обыкновенно примѣняются въ гражданскихъ сооруженіяхъ, составляетъ

$$0.06 L \text{ пуд.}$$

и вѣсъ всей фермы =  $0.06 L^2$  пуд.

На чер. 871—875 (атласъ) показано устройство рѣмчатой балки, украшенной рѣзными желѣзными украшениями. Балка эта служитъ вспомогательною балкою для опоры на ней деревянныхъ потолочныхъ балокъ въ пассажирскомъ зданіи желѣзной дороги, на станціи Бреславль.

Въ дополненіе къ § 60-му для облегченія расчетовъ металлическихъ балокъ, въ концѣ IV тома помѣщены таблицы, за № 22, 23 и 24 (стр. 26—29), нагрузокъ въ пудахъ, допускаемыхъ для желѣзныхъ балокъ и желѣзно-дорожныхъ рельсъ, какъ балокъ.

§ 61. Задѣлка промежутковъ между металлическими балками. Задѣлка промежутковъ между металлическими балками можетъ быть произведена различными способами



Выбор того или другого способа устройства задѣлки зависитъ отъ расположенія потолочныхъ балокъ и отъ наличия перекрываемого потолка помѣщенія.

а) Если металлическая балка служить главной вспомогательною балкою или подпертою для подѣлки стальныхъ, расположенныхъ к ней перпендикулярно, деревянныхъ балокъ, то устройство потолка в этомъ случаѣ можетъ быть произведено по одному изъ способовъ, указанныхъ выше для устройства в деревянныхъ потолкахъ (§ 53 д и е).

Деревянные балки, опираемые на вспомогательныя металлические, могутъ быть расположенны однимъ изъ способовъ, указанныхъ на ниже приводящихся чертежахъ.

Чер. 700 (текст) представляетъ деревянную балку, опирающуюся на 2 рельса, такимъ образомъ, что нижняя поверхность деревянныхъ балокъ почти параллельна поверхности подошвы рельсовъ.

На чер. 703 и 704 (текст) нижняя поверхность деревянныхъ балокъ опирается на стѣвки рельсовъ.

Чер. 741 (текст) представляетъ деревянные балки, расположенныя на поверхности герметизованной склепанной балки, причемъ деревянные балки скрѣплены со склепанною двутавровою балкою, при помощи болтовъ, штырьковъ и заклепокъ.

На чер. 871—880 (атласъ) и чер. 707 (текст) представлены деревянные балки, опирающіяся на своею поверхностью на верхний поясъ рѣдкнчатыхъ балокъ.

Чер. 708—770 (текст) показываютъ способъ расположения деревянныхъ балокъ на вспомогательныхъ металлическихъ, такимъ образомъ, что верхняя поверхность, какъ в деревянныхъ, такъ и металлическихъ балкахъ, находится на одномъ горизонтѣ.

Во всехъ вышеприведенныхъ примѣрахъ такъ устроены потолки, задѣлка между балками делается по одному изъ способовъ, указанныхъ въ § 53 д и е. Металлическія балки а въ некоторыхъ случаяхъ и каменные служатъ подперьемъ для перекрытия большого пролета потолка деревянными балками. Очевидно, что такъ же рода потолки вполне удобны и стораемы.

б) Съ цѣлю устроить покрытие помѣщенія неудобно-строгаемымъ, промежутки между балками задѣлываютъ кирпичными сводиками въ  $\frac{1}{2}$  или въ одинъ кирпичъ.

На чер. 773 (текстъ) показано устройство кирпичнаго сводика между двутавровыми прокатными желѣзными балками.

Чер. 722—734 (текстъ) представляютъ устройство кирпичныхъ сводиковъ, опирающихся на рельсы. Въ случаяхъ зна-



Чер. 766



Чер. 768



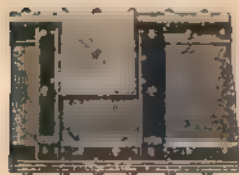
Чер. 767



Чер. 769.



Чер. 772.



Чер. 770.



Чер. 772.

чительнаго разстоянія между осями рельсовъ употребляютъ, вмѣстѣ одиночныхъ, двойные склепанные рельсы.

На чер. 771, 772 (текстъ) показано устройство кирпичныхъ сводиковъ, опирающихся на склепанныя двутавровыя балки. Промежутокъ между верхней и нижней поверхностью сводиковъ и нижней поверхностью пола заполняется су-

химъ мусоромъ, заливаемымъ гипсовымъ известковымъ или цементнымъ растворомъ.

Такого рода заѣлка промежутковъ имѣетъ большое применение при покрытияхъ помѣщений въ мастерскихъ, на фабрикахъ, ватерклозетовъ и проч.

При устройствѣ помѣщений ватерклозетовъ въ несколько этажей, сводики служатъ основаниемъ для потолка, асфальтового, цементнаго или мозаичнаго. Нижняя поверхность сводиковъ въ помѣщеніяхъ прѣстѣхъ обмазывается известковымъ растворомъ; въ помѣщеніяхъ бѣлѣ чистыхъ сводики вышпугиваютъ. Нижняя, выходящаяся снаружи, поверхность рѣдѣть и бѣлокъ закрываютъ тягами штукатурки. Заѣлка промежутковъ кирпичными сводиками принадлежитъ къ числу самыхъ дешевыхъ заѣлокъ. По Паукеру, для расчета 2-хъ тавровыхъ прокатныхъ балокъ слѣдуетъ принимать въ расчетъ весь квадратной сажени пола съ заѣлкою изъ сводиковъ въ  $\frac{1}{2}$  кирпича и грузомъ людей окол. 105 пуд.

Принимая во вниманіе, что весь 1-го кубическаго метра кладки изъ обыкновеннаго кирпича, весомъ отъ 1500 до 1700 килограм., а изъ пустотѣлаго или полатаго кирпича отъ 1200 до 1400 килограм., выгоднѣе дѣлать сводики изъ кирпича пустотѣлаго. По руководству Жюли, для половъ и потолковъ, весь полъ паркетнаго со смазкою изъ пустотѣлаго кирпича на гипсовомъ растворѣ, составитъ на 1 квадрат. сажень при высотѣ смазки 12 дюйм. 62,40 пуд.; при 14 дюйм. 68 пудовъ и при 16 дюймахъ 72,10 пуд.

На чер. 772 (текстъ) показано устройство сводиковъ изъ пустотѣлаго кирпича, опирающихся на чугунныя бѣлки; а на чер. 773 (текстъ) такія-же сводики, опирающіеся на 2 тавровыя склепанныя балки.

Кладка сводиковъ (коробчатыхъ) изъ горшковъ конической формы, сѣзанныхъ съ широкой стороны на 4 или на 6 гриней, имѣющихъ высоту отъ 4 до 8 вершковъ, весомъ отъ 15 до 20 разъ меньше обыкновенной кирпичной кладки того-же объема. Кладка эта вполнѣ предохраняетъ распространение теплоты и звука, въ то-же время представляетъ плотную и сильно сопротивляющуюся массу. Означенныя выше преимущества горшечной кладки послужили поводомъ предпо-

читительного употребления горшковъ, при устройствѣ свода между балками.

На чер. 774 (текстъ) показано устройство коробчатого свода изъ горшковъ, опирающагося на склепанныя двугавровыя балки. Нижняя поверхность свода *a* выровнена толстымъ слоемъ штукатурки, въ которую прибавляютъ рубленой цемента, въ избежаніе трещинъ.

На чер. 770 (текстъ) представлено устройство неудобостараемой заделки между 2-мя двугавровыми прокатными балками. Устройство это состоитъ въ томъ, что балки, на разстояніи отъ 2' до 3-хъ футовъ, связываются между собою взаимно перпендикулярными къ нимъ желѣзными анкерами, изогнутыми на концахъ въ видѣ буквы Z, чер. 775 — 770 (текстъ). Концами этими, *a*, анкеры надвигаются на верхніе пояса балокъ, затѣмъ на анкеры кладутся желѣзные бруски *б*, толщиной о около 3,8 дюйма, съ изогнутыми подъ прямымъ угломъ концами, такъ что нижнія плоскости этихъ брусковъ находятся въ одной плоскости съ нижнею поверхностью нижнихъ поясовъ балокъ и образуютъ желѣзную рѣшетку съ кѣтками окол. 10 дюймовъ. Рѣшетка эта можетъ служить надежнымъ основаніемъ для заделки промежутковъ между балками, кладокъ изъ пустотѣла и кирпича, чер. 770 (текстъ), или изъ горшковъ, чер. 777 и 778 (текстъ), сложенныхъ на гипсовомъ растврѣ и снизу оштукатуренныхъ и наконецъ, она-же можетъ служить основаніемъ для смазки гипсовой и бетонной. Для устройства смазки, подъ потолкомъ дѣлается платформа *с*, чер. 776 (текстъ), которая имѣетъ то же назначеніе, что и опалубка въ кружалахъ сводовъ. На эту платформу накладываютъ сверху гипсовый или цементный растворъ или какой-либо бетонъ. Когда смазка окрѣпнѣетъ, то вынимаютъ платформу и выравниваютъ штукатуркою нижнюю поверхность потолка.

Описанное выше устройство желѣзной рѣшетки особенно часто примѣнялось во Франціи при шпренгельныхъ и прокатныхъ желѣзныхъ балкахъ.

с) *Вънѣшн. желѣзо* для заделки промежутковъ между металлическими балками употребляется двухъ сортовъ при

ное и сводчатое. Прямое волнистое желѣзо применяется вообще для покрытій съ небольшимъ пролетомъ.

Моментъ сопротивленія для противъ воды, представляющагося (табл. 780 (стр. 112)), можно определить изъ формулы

$$\frac{J}{Z_0} = W + \frac{1}{h + D} \left( \frac{1}{64} D^4 - d^4 \right) + \frac{h}{3} (D^3 - d^3) - \frac{h^2}{4} (D^2 - d^2) + \frac{2h^3}{3} (D - d)$$

гдѣ  $J$  — моментъ инерціи,  $Z_0$  — расстояние отъ нейтральной оси до наруж-



Чер. 773.



Чер. 774



Чер. 775



Чер. 776



Чер. 777



Чер. 778

ней части металл. Если  $p$  — нагрузка на кв. метр (въ килограммахъ),  $l$  — расстояние между опорами въ метрахъ, то для листа, шириною 100 сантим., моментъ сопротивленія

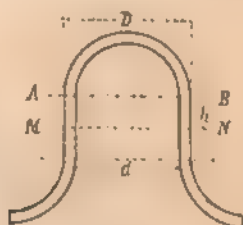
$$\frac{J}{Z_0} = W + \frac{p l^2 (1000)}{8 (100)^3}$$

Делая для  $p$  и  $l$  различные значенія, можно определить  $W$ , зная же  $W$ , можно въ таблицѣ выше указать того желѣза, котораго въ данномъ случаѣ требуется.

Профиль этого желѣза, какъ видно изъ чер. 780 и 781 (текстъ), замѣчательна тѣмъ, что высота волны больше, чѣмъ ея ширина, почему каждая волна состоитъ изъ 2-хъ полу-круглыхъ сводиковъ и двухъ вертикальныхъ прямыхъ стѣ-нокъ. Форма эта признается наиболѣе удобной для принятия



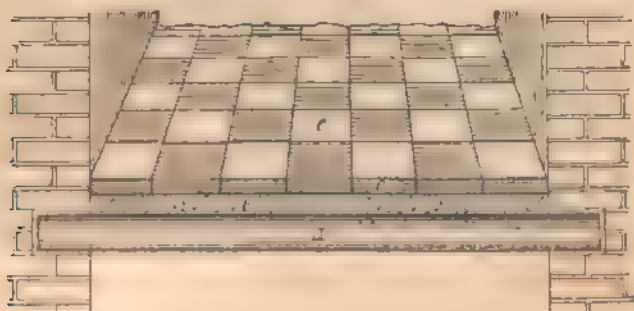
Чер. 779



Чер. 780.



Чер. 781.



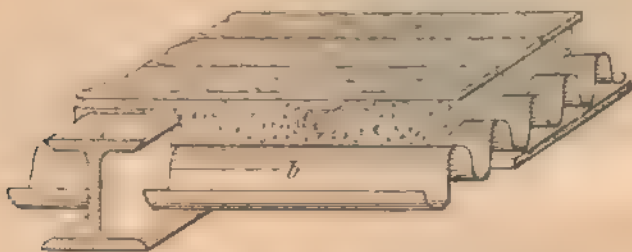
Чер. 782.

нагрузки, такъ какъ подобная балка имѣетъ значительный моментъ сопротивленія, при возможно маломъ вѣсѣ.

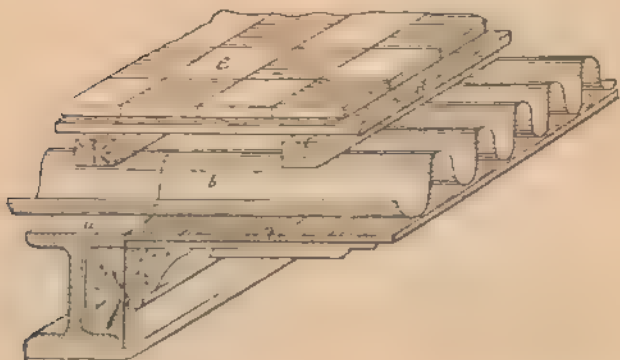
Чер. 782 (текстъ) представляетъ устроѣнiе покрытия въ корридорахъ гостиницы Кайзергофъ въ Берлинѣ; *a* — балка изъ волнистаго желѣза, *b* — материалъ, заполняющій волны, напримѣръ, кирпичный мусоръ, пепель, *c* — полъ.

Если волнистое железо лежит не прямо в гнёздах, сделанных в стѣнѣ, а на балках двутаврового вида, то потолок устраивается такъ, какъ показано на чер. 783 (текстъ).

При устройствѣ потолка въ жилыхъ помѣщеніяхъ, ихъ обыкновенно снизу штукатурятъ, предварительно дѣлая опалубку изъ досокъ и обивая драпью. Листы укладываются такъ, какъ показано на чер. 784 (текстъ), причемъ, если по-



Чер. 783



Чер. 784.

Въ углублении волнъ укрѣпить небольшіе желѣзные язычки, на разстояніи друга отъ друга 150 м.м., длиною 10 м.м. и шириною у основанія 3 м.м. Язычки эти на концахъ изогнуты крючками и къ нимъ посредствомъ проволоки, при-

толочь снизу не штукатурить, имѣетъ видъ будто онъ состоитъ изъ одного листа. Края листовъ не склеиваются, а сближаются ударами молотка. При покрытіи штукатуркой можно и не дѣлать опалубки, а поступить такъ:



крѣпить драгъ для штукатурки. Одинъ рабочий въ день въ состоянн прикрѣпить около 40 квар. метр. драги.

*Сводчатое волнистое желѣзо* Чер. 785 (текстъ) имѣетъ значительное преимущество по сравненн съ прямымъ волнистымъ, такъ какъ оно въ состоянн выдержать нагрузку почти въ 4 раза большую той нагрузки, которую выдерживаетъ прямое желѣзо, при томъ-же поперечномъ сѣченіи.



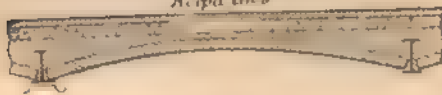
Чер. 785.



Чер. 786



Асфальтъ



Чер. 787.



Чер. 788.



Чер. 789.

Оно особенно удобно для сводчатого покрытия тѣхъ помѣщаннй, гдѣ образуется много пара, какъ напримѣръ для бань, прачешныхъ и конюшенъ. Скользящнся на нхъ поверхности паръ превращается въ воду, истекаетъ по направлению опоръ, откуда онъ удаляется посредствомъ продольныхъ желобковъ.

Обыкновенно концы волнистаго желѣза помѣщаются на закраинахъ нижнихъ поясовъ двутавровыхъ балокъ, чер. 789 (текстъ), пространство между фланцами и балкой заделъ-

вается кирпичем  $b$ , выше балок  $a$  помещается мусорь  $c$ , песок, глина или бетон; поверхность забутки выравнивается и на ней устраивается пол, кирпичный, цементный, асфальтовый или деревянный.

На чер. 787 (текст) представлен пол, состоящий из выровненного слоя щебня, который, облитый известковым раствором, образует довольно плотную массу, на которую непосредственно кладется слой асфальта или цемента. Высота подъема сводчатого желѣза обыкновенно равна  $\frac{1}{12}$  его отверстия.

Если через  $p$  назывем нагрузку свода на кв. метр, через  $2 \cdot s$  — отверстие свода и  $h$  — высоту подъема в метрах, то величина распора

$$H = \frac{p s^2}{2h}.$$

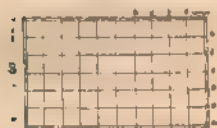
Опытные работы, произведенные в Германии, для определения прочности такого рода свода, показали, что излом происходит при нагрузке 38 килограммов на квадрат. миллиметр поперечного сѣчения.

Для опыта были взяты три сводчатого волнистаго желѣза, профиль кото.го имѣлъ волни. высоту 60 миллиметровъ, шириню 45 мм. и толщину 1 миллиметръ. расстояние между опорами 110 метр., высота подъема была 10 метр., ширина свода состояла изъ 10 двойныхъ волнъ и была равна 40 метр. Битъ этотъ покрывалъ горизонтальную поверхность, имевш. 2,70 кв. метра. Горизонтальн. распоръ былъ уничтоженъ посредствомъ затяжекъ.

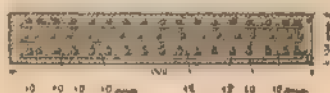
Балка изружата в узломъ. По доверенн. нагрузки со стороны, соответствующей напряженю 15 килогр. на кв. миллиметръ поперечнаго сѣченія, она была сята, послѣ чего изогнутый битъ принялъ первоначальное положеніе, изъ чего видно, что напряженіе въ 15 килогр. на кв. мм. и поперечнаго сѣченія мѣтше предѣла упругости. Поклѣт на нагрузка на балку была опять положена, причемъ изломъ последовалъ при полной нагрузкѣ 16000 килогр., что соответствуетъ 35 килогр. на кв. мм. поперечнаго сѣченія. Изломъ произошелъ на расстоянии  $\frac{1}{3}$  отъ отверстія отъ опоры.

Когда балки сводчатого волнистаго желѣза опираются на поперечныя балки двутавроваго вида, то подъ ихъ концы, для равномерной передачи давления, подкладываютъ трехгранныя чугунныя призмы, чер. 788 (текст), когда же эти балки упираются въ стѣну, то подъ ихъ концы подкладываютъ угловое желѣзо, чер. 789 (текст).

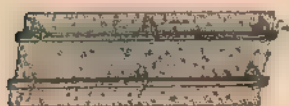
д) Въ § 39 настоящей книги описана желѣзно-цементная конструкция по системѣ Монье. Система эта вполне удобопримѣнима для заполнения промежутковъ между металлическими балками, причемъ кирпичные сводики, перекидываемые съ одной желѣзной балки на другую, замѣняются цементными выпуклыми плитами, усиленными проволочнымъ плетениемъ. Хотя цементно-желѣзная конструкция системы Монье представляеть собою недавнее приобретение для строительной



Чер. 790

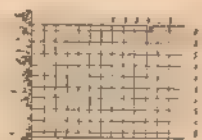


Чер. 793



Витр. 1 2

Чер. 791



Чер. 794



Чер. 792



Чер. 795

техники, по результаты опытовъ, произведенныхъ въ Берлинѣ, Бреславлѣ и въ Вѣнѣ, въ 1886 г., подробно описанные въ § 39 настоящей книги, даютъ вполне ясное представление о тѣхъ значительныхъ преимуществахъ, которыя представляеть эта система, сравнительно съ прочими, при примѣненіи ея для перекрытія промежутковъ между балками.

Образцы разнаго рода плетений желѣза, при цементно-желѣзной конструкции системы Монье, съ обозначеніемъ ихъ размѣровъ, показаны на чер. 790 - 795 (текстъ).

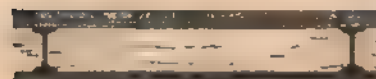
Принимая въ соображеніе доказанныя опытами значительную прочность цементно-жельзной конструкции Монье, а также сопротивленіе цементно-жельзной массы, разрушительнымъ дѣйствіямъ воды и огня, нельзя не прийти къ убѣжденію, что примѣненіе цементно-жельзной конструкции Монье для устройства потолковъ въ гражданскихъ зданіяхъ имѣетъ блистательную будущность. Въ настоящее время, система эта примѣняется для устройства потолковъ у насъ въ Россіи



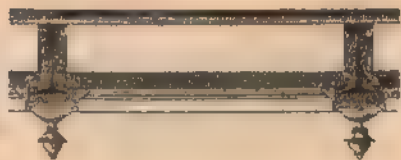
Чер. 796.



Чер. 798.



Чер. 797.



Чер. 799.



Чер. 800

весьма рѣдко, вѣдѣствие значительной ея стоимости (около 30 р.—квадр. сажень заделки чернаго пола), которая можетъ быть объяснена значительно высокою цѣною цемента и новизною самой конструкции.

с) *Ксилитъ*, свойства котораго подробно описаны въ § 40 настоящей книги, по своей легкости, неудобо-сгораемости и значительному сопротивленію дѣйствующимъ на него усилямъ оказывается однимъ изъ лучшихъ материаловъ для заделки

промежутковъ между металлическими балками. Плиты ксилолита, площадью въ 1 квадр. метрѣ, при толщинѣ отъ 7—8 миллиметр., весомъ въ 3.25 пуда 1 квадр. сажень, легко и удобно располагаютъ на закраинахъ нижнихъ поясовъ металлическихъ балокъ, прикрѣпляя ихъ къ закраинамъ винтами или болтиками. Хотя плиты ксилолита сами собою вполне не теплопроводны и непроницаемы для звука, но имѣя въ виду, что тонкыя ксилолитовыя плиты имѣютъ свойство коробиться отъ измѣненія температуры, полагается полезнымъ, кромѣ обязательнаго прикрѣпленія плитъ къ закраинамъ балокъ винтами, покрывать верхнюю поверхность ксилолитоваго потолка небольшимъ слоемъ гипса или цемента. До настоящаго времени, ксилолитъ весьма рѣдко примѣняется для устройства потолковъ въ Россіи, вслѣдствіе значительной его стоимости (около 12 р. квадр. саж., не считая стоимости работы).

1) *Гипсово-камышевыя доски*, недавно введенныя въ употребленіе для устройства задѣлки промежутковъ между деревянными и металлическими балками, состоятъ главнымъ образомъ изъ гипсовой массы, которая отъ прирѣси къ ней пористыхъ и связывающихъ веществъ (какъ напримѣръ войлосы, перья, пробочныя кусочки и т. п.) приобретаетъ легкость и вязкость и въ особенности, отъ употребленія растительныхъ продуктовъ (какъ тростникъ, камышъ, бамбукъ), такъ какъ комбинація поименованныхъ материаловъ, будучи худымъ проводникомъ тепла и звуковъ, можетъ служить надежнымъ матеріаломъ для изоляціи или иначе, для теплосохранимости частей зданий. Въ гипсово-тростниковыхъ доскахъ пустота образуетъ почти половину всего объема. Сверхъ того, въ гипсовыхъ доскахъ, по желанію, дѣлается толстая подкладка, которая, будучи прочно связана съ доскою, увеличиваетъ ея прочность и, способствуя лучшей изоляціи, предохраняетъ отъ влияния холода и зноя и тѣмъ препятствуетъ образованію сырости въ постройкахъ.

Доски изготовляются въ штукахъ, длиною отъ 2 $\frac{1}{2}$  до 3 метровъ, шириною отъ 20—25 сантиметр. и толщиною 2 $\frac{1}{2}$ , 3, 4 и до 7 сантиметр. Доски эти весьма легки, кубическій метръ весить около 70—80 килогр. или 1 куб. фут.

вѣситъ 1,38 пуда, т. е. немного тяжелѣе обыкновеннаго сосноваго дерева; онѣ могутъ быть обрабатываемы какъ обыкновенныя деревянныя доски, т. е. допускаютъ распиловку и прибивку гвоздями. При устройствѣ заполнения (или черныхъ половъ) между балками, достаточно промежутки забрать этими досками по прибитымъ къ балкамъ брускамъ, для деревянныхъ балокъ или по закраинамъ нижнихъ поясовъ металлическихъ балокъ и залить швы жидкимъ гипсовымъ растворомъ. Подобнаго же рода матеріалъ предложенъ архитекторомъ Кацъ, въ Штутгартѣ, это *соломо-гипсовая* плитки, *Sprenstafeln*, которыхъ вѣсъ составляетъ 0,05 пуда на 1 куб. футъ. Величина этихъ плитокъ измѣняется отъ 3 до 20 сантиметровъ или отъ 1¼ до 8 дюймовъ, при площади, доходящей до 4 кв. метр. (около 1 кв. саж.). Плитки эти приготавливаются въ деревянныхъ формахъ, бока коихъ соединены по одному направлению деревянными выдвижными брусками: въ эти формы накладывается масса, составленная изъ смѣси мякны, рубленой соломы, шерсти, извести, гипса и клеевой воды. Масса эта способна скоро твердѣть, послѣ чего бруски изнутри вынимаются.

При такомъ приготовленіи получаютъ весьма легкія плиты, годныя въ дѣло въ всѣхъ случаяхъ заполнения пространствъ въ частяхъ зданій, подобно гипсовымъ доскамъ, причемъ является то важное преимущество, что при легкости выдѣлки, онѣ могутъ быть изготовляемы простыми поденщиками на мѣстѣ работъ.

На чер. 706 (текстъ) показанъ между-этажный полъ, потолокъ, въ которомъ гипсовые доски (покрытыя чернымъ цвѣтомъ) замѣняютъ черный полъ и чистый потолокъ: относительно послѣдняго, т. е. потолка, слѣдуетъ замѣтить, что толщина гипсовыхъ досокъ измѣняется отъ 2,50 до 5 сант., смотря по разстоянію балокъ и что доски эти прикрѣпляются гвоздями, длиною отъ 7 до 10 сант., причемъ для помѣщенія розетокъ, тяжелыхъ украшеній, люстръ, въ соответственныхъ мѣстахъ нужно подводить деревянные рогатки или имъ подобныя вспомогательныя части.

На чер. 707 — 709 (текстъ) представлено устройство заѣлки промежутковъ между прокатными двутавровыми бал-

ками, состоящее в том, что на поверхности балок (на верхних поясах) лежат, непосредственно под чистым полом, доски из цементно-железной массы Монье; гипсовые же доски употреблены как поперечины между балками и к ним уже прикреплены подшивные гипсовые доски, образуя чистый потолок.

На чер. 700 (текст) гипсовые доски положены на закраины нижних поясов и верх досок из цементно-железной массы Монье уложен шпатель и т.

Чер. 800 (текст) представляет вид сводчатого покрытия из цементно-железной массы Монье, при широте в 17 метров. Гипсовые доски в 3 дюйма толщины положены на 2 дюймовом слое коксовой золы и на слое бетона Монье, а кровля покрыта двойным слоем туля. Для уничтожения горизонтального распура, сводчатое покрытие стянуто железною затяжкой.

На чер. 801 (текст) показано устройство потолка, основного прямо на стропильной ноге металлической фермы. Устройство такого потолка состоит в том, что на верхнем поясе двутавровой стропильной ноги лежат доски из цементно-железной массы Монье, прикрытые волнистым цинком (или железом). Вместо же подшивки, на закраинах нижнего пояса положены гипсовые доски.

**§ 62. Украшения металлических потолков.** Из того, что было выше сказано, относительно расположения металлических балок и способов соединения стальных балок с вспомогательными, к ним перпендикулярными, очевидно, что при чисто металлических потолках, т. е. при металлических балках и подшивке легко могут быть применены те же способы украшения потолков, которые они имели были прежде, относительно украшения деревянных потолков. Из чер. 802 и 803 (текст) легко усмотреть, что при помощи самого расположения балок и натянутых металлических листов, прикрепленных к металлическим балкам, нижняя плоскость потолков может быть разделена на продолговатые углубления, украшенные обоями, розетками, кессонами и проч.



Самия батки могут быть украшены рѣзными желѣзными украшениями, чер. 871 — 875 (атласъ).

Въ последнее время, для украшенія металлическихъ потолковъ въ зданияхъ, богато отдѣляемыхъ, стали примѣнять ивѣтныя терракотовыя и янсовыя плиты, прикрѣпляемыя къ закраинамъ поясовъ металлическихъ балокъ.

**§ 63. Потолки каменные** примѣнялись при постройкахъ греческихъ храмовъ. Въ позднѣе время оны, если и примѣнялись, то только при реставрировании древнихъ построекъ, вѣдѣливо того, что при покрытій мало малески значительныхъ предѣловъ оны требуютъ большого числа промежуточныхъ опорныхъ точекъ, т. е. колонны или столбовъ. Устройство каменныхъ потолковъ производилось слѣдующимъ способомъ: на вершинахъ колоннъ клали въ архитравѣ, которыя перекрывались каменными плитами, чер. 807 (атласъ). Если покрываемое пространство было большихъ размѣровъ и колонны разставлены на данномъ разстоянн другъ отъ друга, то, для избѣжанія употребленія очень большихъ плитъ, перпендикулярно къ архитравамъ ея, чер. 808 (атласъ), располагались вторичныя балки каменныхъ *bb*. Промежутки между батками *bb* заполняли плитами. Въ обоихъ случаяхъ, для обстеченія и украшенія потолка, на обратнѣи вышъ и верхности плиты, вытесывали ящики или кессоны, два которыхъ украшали рѣзными или писанными розетками или звѣздами, а боковыя поверхности обдѣлывали различными обломами, покрытыми рѣзными украшениями, чер. 807 и 808 (атласъ).

Грски дѣлали кессоны сквозными и сверху закрывали ихъ крышками, чер. 807 (атласъ).

Описаннымъ выше способомъ, въ большей части греческихъ храмовъ, покрыты окружающіе ходы, называемые перистилями.

На чер. 801 и 802 (атласъ) представлены два примѣра способа устройства каменныхъ перекрытій между колоннами, исполненныхъ въ ботѣ новѣйшее время (при перестройкѣ дворца въ Луврѣ) изъ камней, скрѣпленныхъ желѣзными связями.

Из чертежа видно, что камни обтесаны клинообразно, же-лезные штыри колонны связаны с горизонтальными же-лезными связями архитрава и все вместе составляют как-бы железный скелет, заполненный камнями.

На чер. 777 и 778 (текст) показано устройство пере-крытия между рядами колонн из торшечной кладки.



Чер. 801



Чер. 802.



Чер. 803

Горизонт кладется, как кирпичи в перемычку, и подде-рживаются железною обрешеткою, основанною на нижних ребрах железных шпунтовых батоке. Шпунты ли по-ложены по диагональному направлению и привалены в за-висимости между горизонтальными рядами, заглавными в кладке антаблемента.

## ГЛАВА VI.

### ПОЛЫ.

§ 64. Сообразно назначению своему, полы должны имѣть видѣнную поверхность совершенно горизонтальную, покрытую твердой оболочкою. Кромѣ прямой своей цѣли—удобства ходьбы, полы служатъ также для украшенія внутреннихъ зданій. Поэтому, при устройствѣ половъ, наблюдается симметрическое расположеніе частей, образующихъ ихъ видѣнную поверхность.

По роду материала, изъ котораго устраиваются полы, они подраздѣляются на полы:

*Каменные, кирпичные, цементные, мозаичные, асфальтовые, глиняные и деревянные*

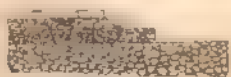
§ 65. **Полы каменные** примѣнялись при устройствѣ самыхъ древнихъ жилищъ. Римляне устраивали полы и основания половъ чрезвычайно прочно: многие изъ нихъ сохранились до настоящаго времени. Римскій способъ устройства половъ состоялъ въ слѣдующемъ: На плотно-утрамбованную поверхность земли наклаивался слой бетона, называемый основаниемъ (stotamen) и составленный изъ крупныхъ камней, величиною около 4 въ поперекъ. Поверхъ плотной утрамбовки этого слоя настилался другой слой, чер. 804 и 805 (текстъ), высотой въ половину высоты перваго слоя, изъ бетона, въ кото-

ромъ каменъ, разбитъ въ кубики, имѣющіе около  $1\frac{1}{2}$  дюйма въ длину, и толщиною составляющую радиуса (radius).

Плиты, какъ и прочность пола зависятъ, преимущественно отъ силы давленія сверху, тогда ихъ кладутъ въ шпильными тачками и столбыми ухачами, что и потому ихъ уменьшаетъ способность трембованія на четверть высоты.

Груди обрѣзъ ставъ съ ставята около 8 дюймовъ. Иногда складываются третьи ставы (pusius) изъ известкового раствора, сдѣланнаго въ толщину кирпича и въ немъ уже укрѣплялись камни, составляющіе полъ. Иногда его обдѣлывали также и, въ этомъ случаѣ, получали въ немъ швы и швы.

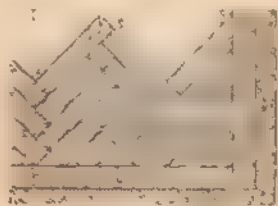
Въ настоящее время, каменные плиты, устрицаемые на площадяхъ, асфальтъ, въ сѣняхъ, коридорахъ, на платформахъ и въ джирскихъ зданияхъ и проч. устраиваются обыкновенно



Чер. 804.



Чер. 805.



Чер. 806.

изъ плитъ известняка или пещаника толщиною отъ  $1\frac{1}{4}$  до 2" в длину и шириною въ квадратъ отъ 11 до 15 вершковъ, съ небольшою подпильею песку или простынаго мусора, слоемъ толщиною до 3 вершковъ. Швы плитъ, смотря по необходимости, грубо или чисто скосываются, оправляются въ рамку и зашиваются обыкновеннымъ или цементнымъ растворомъ. Такія плиты называются *плиточными* плитами или *лестничками*.

Лестнички, тщательно припрѣвленные, выстилаются подъ ватерпасъ, причемъ швы ихъ иногда располагаютъ въ перевязку, а иногда не соблюдая перевязки. Въ последнемъ случаѣ, въ углахъ точкахъ лестнички сходятся по угламъ, которые представляютъ самыя слабѣя части плиты, выкрашивающіяся отъ ходьбы. Въ видѣ вынужденнаго, углы плитъ стесиваютъ подъ угломъ  $45^\circ$  и тѣмъ образомъ возникшее

квадратные промежутки вставляють плитки изъ камня болѣе твердой породы. Такимъ образомъ увеличивается прочность пола и онъ получаетъ болѣе красивый видъ.

Для каменныхъ половъ, устраиваемыхъ въ церквахъ, залахъ, парадныхъ швейцарскихъ и проч., смотря по богатству отдѣлки здания, употребляютъ мраморъ, яшму, порфиръ, мѣсьвикъ и гранитъ. Въ такихъ случаяхъ лешаткамъ придаютъ различныя формы: прямоугольныя, квадратныя, ромбовыя, правильныхъ треугольныя, шестиугольныя и проч. Изъ разноцвѣтныхъ каменныхъ лешатокъ составляютъ различные узоры, по заранее проектированнымъ рисункамъ. Размѣры узора пола должны соответствовать размѣрамъ выстилаемой пространства. Узоръ не слѣдуетъ слишкомъ растягивать, потому что въ подобномъ случаѣ глазу трудно уловить его очертанія и полъ будетъ казаться какъ бы истиннымъ блѣднѣющимъ симметричнымъ порядкомъ. Изъ примѣровъ узоровъ, распространенныхъ по цѣлому полу большого пространства, можно привести, для выточившихъ церквей, обыкновенно применявшихъ самое нехитрое впечатлѣнне. Подобные полы могутъ быть употреблены только въ томъ случаѣ, когда при ихъ составленіи имѣли въ виду, чтобы они казались красивыми съ некотораго возвышенія, напримѣръ, въ соборахъ. Прямоугольныя лешатки покрываютъ полами, вдроздѣльными, а арочныя лешатки, они многоугольныя и круглыя, полъ подраздѣляется и узоръ въ немъ разбивается въ нѣдра. На чер. 886—887 (атласъ) показаны примѣры различныхъ узоровъ, составленныхъ изъ разноцвѣтныхъ лешатокъ. Римляне употребляли для стѣпныхъ вѣздокъ на толстой мозаичной работы лешатки, съ стѣпными лѣстами, полъ назывался стѣпнотерракой и на скандинавской работы. Такие полы, при оклеиваніи стѣнокъ плитками и кирпичомъ. Возмѣни каменныхъ плитъ, а въ позднѣе время, вслѣдствіе усовершенствованія въ вытѣчкѣ тончайшихъ издѣлій, стали употреблять терракотовыя плитки для устройства половъ, составивъ изъ этихъ плитъ очень красивые узоры, чер. 888—894 (атласъ).

Величина терракой, ахъ плитъ не превышаетъ 8—6 вершковъ ширины и длины и 1 1/2 вершка толщины. Онѣ должны быть укладываемы на цементномъ или асфальтовомъ основаніи.







Для сообщенія полу какого либо цвѣта, надобно примѣнать къ нему модераціонъ краски, въ нея полъ имѣеть нѣвѣтъ при покровѣ бѣлаго. Когда полъ завершили въ охнеть, то его стрѣгаютъ обжигившими толстыми губками и дѣлываютъ два или три раза кипящимъ льнянымъ масломъ; потомъ дѣлаютъ чиникомъ и, наконецъ, натираютъ воскомъ.

При устройствѣ половъ гипсовыхъ, по достановленіи всего, надо прежде всего полъ гипсовый раздѣлить на стѣпныя, а въ стѣпѣхъ, такъ выправленные. При этомъ надлежитъ имѣть въ виду, что гипсъ, твердѣя, уменьшается въ объемѣ, а это по той причинѣ, что гипсъ стѣпъ надобно отапливать съ боку, а не сверху, которую въ полѣхъ и заливаетъ тѣмъ же гипсовымъ растворомъ.

Полы гипсовые весьма часто примѣняютъ во Франціи, у насъ же въ Россіи, почти не употребляютъ вовсе какъ въ вѣдѣ, такъ въ вѣдѣхъ, такъ и въ вѣдѣхъ, что гипсъ для устройства половъ можетъ быть примѣняема только въ сухихъ мѣстахъ.

§ 63. **Полы асфальтозные** могутъ быть устраиваемы на основаніяхъ изъ кирпича, а также изъ плитамъ, на слоѣ бетона, то ли на слоѣ изъ 4-хъ дюймовъ, или на дощатомъ полу. Основаніе полъ асфальтовый полъ изъ кирпича, дощатомъ или плитамъ, для большей прочности на разрывъ, прежде всего надобно въ томъ, что работа производилась при почти отнормированной, а не въ дощатомъ основаніи, потому что основаніе должно быть сухое.

Недостатокъ этого основанія состоитъ въ томъ, что полъ изъ кирпича, хотя бы и уложенный правильно, никогда не можетъ быть совершенно ровнымъ. При самомъ наведеніи теста, полъ, въ рабочемъ, не смотря на вѣроятность, производя работу по обыкновенію изъ котельныхъ, отчасти нарушить правильность поверхности, а въ сырыхъ мѣстахъ вода, проникая и разжижая почву, портитъ основаніе.

Кромѣ того, между кирпичемъ весьма часто встрѣчается такъ, въ которомъ находится червь до того скрытый, что его не замѣчаютъ. Червь этотъ, разлагаясь въ землѣ въ вѣдѣ,

стве спрести, раздробить кирпичъ и мски, отчего разумѣе, я не можетъ и портиться лежащей на кирпичъ асфальтовый слой.

Вообще употребленіе кирпича на фундаментъ подъ асфальтовымъ слоемъ можетъ быть применимо только въ мѣстахъ сухихъ и для половъ, по которымъ не предвидится перемѣненія такихъ нѣжъ тяжестей (машинъ, экипажей и проч.), въ такихъ случаяхъ лучше класть кирпичъ не на ребро, а плашмя въ два ряда, въ перекресткѣ, въѣхъ тѣмъ что всяко, да съ спору не встрѣтитъ болѣе значительнаго сопротивленія въ пространствѣ самой площади опоры.

Бетонъ всякаго рода есть самыя соответственные матеріалы для употребленія на основанія подъ асфальтовые полы, но особенно потому, что поверхность такою основанія можетъ быть достаточно равна и сохраняться неизменно, хотя бы оно находилось и на неупругой, деби и почвѣ. Въ мѣстахъ особенно сырыхъ, слой бетона дѣлается толще, а отъ 4 до 6 дюймовъ. Если явится необходимость класть слой асфальта на доски черныхъ половъ, то лучше имѣть въ виду, чтобы между досками не было щелей и гнилыхъ штаекъ и чтобы по крайней мѣрѣ была предварительно помыта асфальтовымъ масломъ или пласкою черепицею, залитою известью.

Гонимъ покрывается вбитыми частями гвоздями, приемъ онъ тщательно долженъ быть выдрямить и выровненъ. Если предположить положить асфальтъ на черепицу, то прежде нежели приступить, полезно смазать поверхность горячимъ смолою. Гонимна сѣбя асфальта для половъ, събавить отъ 1 до 1 дюйма, смотря по необходимости помѣщенія, въ которомъ устраивается полъ. Грязь и, входящая въ составъ масса, также можетъ быть меньше обыкновеннаго, употребленіе маса для асфальтовыхъ мостовыхъ и тротуаровъ.

Смолоты известнякъ, который въ обиходѣ называютъ асфальтомъ, получается съ фабрики или въ видѣ такъ называемой асфальтовой мастики, которую развариваютъ на горелой смолѣ (golden mineral) и въ видѣ жидкой массы разстилаютъ на приготовленномъ основаніи asphaltic masticue, или же, въ видѣ прессованной массы — asphaltic comprimé.

Более замѣчательными мѣсторождениями асфальтового известняка и горной смолы въ Западной Европѣ считаются: находящіеся въ Селмѣ, на берегу Роны, во Франціи въ мѣстечкѣ Val-de-Travers, въ Швейцаріи—въ кантонѣ Нейшателѣ и Лиммерская въ Ганноверѣ. У насъ въ Россіи послѣднее время стали употреблять въ дѣло асфальтъ изъ Сызранскаго уѣзда Симбирской губерніи.

Асфальтъ хорошо сопротивляется дѣйствію такихъ сильныхъ реактивовъ, какъ кислоты и щелочи, а потому вполне удобопримѣнимъ для половъ въ конюшняхъ, ватерклозетахъ, наружныхъ отхожихъ мѣстахъ, ваннахъ, прачешныхъ, кухняхъ, кладовыхъ, скотобойныхъ, рынкахъ и прочихъ помѣщеніяхъ, въ которыхъ онъ способствуетъ сохраненію хорошаго воздуха и чистоты.

Въ пользу асфальтовыхъ половъ говоритъ и то, что они не производятъ шума отъ ходьбы, а потому получили большее примѣненіе, при устройствѣ площадей, лестницъ, корридеровъ, желѣзно-дорожныхъ платформъ, пассажирскихъ ваговъ III класса, буфетовъ, въ экспедиціонныхъ залахъ почтамтовъ и другихъ помѣщеніяхъ, въ которыхъ собирается значительное стеченіе людей.

Предохраняя помѣщенія отъ дѣйствія сырости, асфальтовые полы вполне пригодны для подваловъ, погребовъ, различного рода магазиновъ, для вырѣбывахъ мукомольныхъ и помольныхъ ямъ.

Въ Россіи употребленіе лучшаго изъ асфальтовъ—Лиммерскаго введено было въ 1860 году и затѣмъ, вслѣдствіе сказанныхъ на дѣлѣ хорошихъ качествъ этого матеріала и послѣдствіемъ пониженія его стоимости, асфальтъ въ настоящее время принадлежитъ къ числу наиболее примѣняемыхъ матеріаловъ для устройства половъ во всѣхъ вышеприведенныхъ случаяхъ.

Въ жилыхъ помѣщеніяхъ, для пріятнаго монотоннаго, темному вѣсту асфальта, болѣе живописнаго и красиваго вида асфальтовые полы украшаютъ цветными каменами, бордюрами и узорами изъ мозаики или плитки терракоты, описаннымъ выше способомъ. Но нужно замѣтить, что работы асфальтовые съ украшеніями, по сложности своей, обходятся очень

злого и непрочны, вследствие неодинаковости сопротивления асфальта, сравнительно с материалом, употребляемым для украшения.

**§ 70 Покрытия глиняные** состоятъ изъ не сгнившихъ жирныхъ глинъ, къ которымъ прибавлять еще, для придания имъ прочности, бычачьи крошки, скотский и метелъ, железный старинный и т. д. Глиняные покрытия употребляютъ такъ:

1) На приподнятые токовы, т. е. покрыты на котлахъ мототятъ глибу; 2) въ прогутахъ деревянныхъ тротуахъ, вмѣсто деревянныхъ подокладовъ; 3) въ чердакахъ, по верху толковымъ, для предохраненія отъ жаровъ, котла, и отъ стѣнъ загорѣвшихъ, при этомъ метелъ прокладываютъ во внутренности двора. Если глиняныхъ въ жаровъ случать около 10—15 ведеръ, во жаровъ отъ 5—6 въ тротуаръ около 2—3 ведеръ.

Приготовленіе глиняныхъ покрыть, не считая чердачныхъ, производится следующимъ образомъ: вынутъ, изъ котла, глина, которая еще не утратила своей пластичности, удаляющуюся отъ котла, выношу землѣ, теремпавать ее погами въ это время прибавлять къ ней разныя примѣсы. Силикомъ, сухая глина увлажняется кровью или изъвозною водою. Къ массѣ нѣсколько сѣрѣнать, ее трамбуютъ, и какою-то песчанкою и потомъ, чрезъ каждые сутки, повторяютъ это дѣйствіе до тѣхъ поръ, пока трамбовка не престанетъ оставлять слѣдовъ на глину.

При каждомъ трамбованіи наблюдается, чтобы въ глину, образующуюся отъ сѣхання глины, были уничтожены старинныя, а для чего на обитерхъ ее обложку пола укладываютъ, возновъ водою или кровью. При устройствѣ глиняныхъ покрыть сверху потолковъ, метелъ глины производится изъ собою устройствомъ платформъ: потомъ, по накладкѣ уже готового состава на потолкъ, его уравниваютъ лѣтками ударами и задывливаютъ образующіяся щели, посредствомъ увлажненія верхней поверхности и легкихъ ударовъ.

Принимая въ соображеніе, что вѣсъ одного кубическаго метра кладки изъ бутъ, псчанника и известняка составляетъ отъ 2400 до 2700 килограммовъ, вѣсъ кирпичной кладки изъ поль кирпича отъ 1200 до 1400 обыкновеннаго—отъ 1500—2000, бетона—2400, стрелевого мусора—1400 килограм., су-

хого пола — отъ 1240 до 1350, сухой глины — 1500, мозаичной массы (терразино) — 2000, литого асфальта и гравия — 1000 и гипса — 1150 кубо-рамовъ, при устройствѣ половъ въ верхнихъ этажахъ, полы: каменные, кирпичные, мозаичные, цементные и асфальтовые преимущественно сновываются на болѣе прочныхъ заливкахъ промежутокъ между балками, каковы сводчатныя заливки изъ кирпича, терракоты, сводчатого вынутаго желѣза и дементно-желѣзной кон-струкци Монье.

Полы, лишенные, по военн легкости, мѣтуть быть снованы на досчатыхъ черновыхъ полахъ, и на скрепленъ же изъ отръшеткѣ, описанной выше.

Если является необходимость устранить уступъ пола, выше тяжёлые полы въ верхнихъ этажахъ, раздѣляемыхъ вертикальными стѣнами, съ обшивочными досчатыми черновыми полами, то для нижняго пола въ каменныхъ, кирпичныхъ и прочихъ настилахъ доверху балокъ то есть до низа. При обшивочныхъ сводахъ, для устройства полами, хребтовыхъ балокъ, были приведены въ одну горизонтальную плоскость.

Въ простомъ для строений пахи сводовъ записываются муфороу. Въ простыхъ болѣе значительныхъ, воздѣланныхъ, при устройствѣ заливки паховъ изъ лиственныхъ обрешетки сводовъ, и о сдѣланъ муфороу, отъ отъ преимуществъ сводчатой заливки паховъ, чер. 807, 808 (текст). Они состоятъ изъ тонкихъ, стѣнокъ  $a, a$ , въ подкряпчѣ, раставленныхъ на расстоянии отъ 1—2 аршинъ; на нихъ опираются свода  $n, n$  съ выровненными подъ одну плоскость хребтами.

§ 71 **Полы деревянные.** Основаніе подъ деревянные полы въ нижнихъ или подвальныхъ этажахъ можетъ быть устроено различными способами.

1) Въ простыхъ строенияхъ, для устройства пола нижняго этажа, зарываютъ въ уровень съ землею горизонтальныя бревна, называемыя половыми балками, на расстоянии около 2-хъ аршинъ и къ нимъ прибиваютъ полова доски. Для сохранения тепла наблюдаютъ, чтобы подъ поломъ не оставалось пустотъ и, въ особенности, чтобы внѣшній воздухъ не имѣлъ никакого сообщенія съ подполемъ. Балки, окруженныя землею, и доски, прикасающіяся къ землѣ, напиты-

ваясь сыростью, прѣть, гнить и покрываться мѣстами плѣсенью (грибами). Хотя эти неудобства и нельзя уничтожить вполне, однако же они могутъ быть уменьшены подсылкою подъ балки и кругомъ пня мусора, земли и проч., осмолкою балокъ и нижней поверхности досокъ и проч.

2) Взамѣнъ половыхъ балокъ, полъ основывается на *пнилахъ*, состоящихъ изъ 3 дюймовыхъ полукривыхъ досокъ или 5-ти вершковыхъ пластинъ, на которыя и настиляется полъ. Присваритъльно укладку лагъ, на плотно утрамбованной засыпкѣ подпольнаго пространства сухой землею или строительнымъ мусоромъ, укладывается съ сл. бетона изъ гидравлическаго раствора и кирпичнаго щебня, толщиной 3½ дюйма. Слѣдующая укладывается подъ рейку и ватерпасъ, утрамбовывается, щель отъ рейки затирается и образовавшіяся трещины заливаетъ жидкимъ гидравлическимъ растворомъ. Для предупреждения прониканія сырости изъ грунта, подъ набивку земли подпольнаго пространства, полезно употребить слой въ 4 вершка мятой жирной глины. Засыпка дѣлается тонкими слоями, не болѣе 4—6 дюймовъ, крѣпко укладывая каждый слой трамбовками.

Къ потолженію, на приготовленномъ основаніи, лагъ не слѣдуетъ приступать до совершенной просушки и затвердѣнія верхняго слоя раствора.

Для укладки лагъ кладутся прокладки изъ двухъ кирпичей, положенныхъ плашмя.

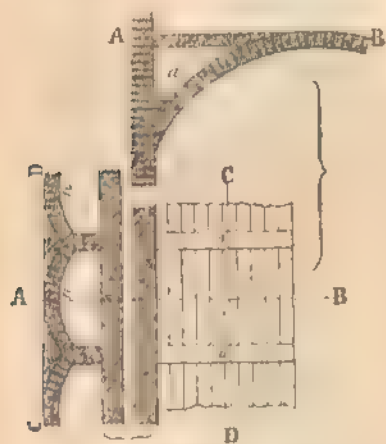
Лаги раскладываются на 1½ аршина отъ оси.

3) Въ видахъ устройства въ нижнихъ этажахъ, сараяхъ и прочихъ деревянныхъ домовъ, изъ возникающей около 1-го аршина надъ поверхностью земли и удерживающей въ стѣнахъ, окружающихъ подполье продушины, посредствомъ которыхъ подпольный воздухъ могъ-бы освѣжаться.

Въ подпольяхъ, при каменныхъ зданияхъ, выводятся каменные стулья и, чер. 800 (текст.), а при деревянныхъ — деревянные, на большемъ или меньшемъ взаимномъ разстояніи, обыкновенно около 2-хъ саж. На стулья эти закладываются горизонтальныя брусья отъ 5 до 7 вершк. толщиною, называемые *перевотни* на которые и упираютъ свою среднюю часть поперечныя балки, положенныя концами на обрѣзы фунда-

мента или цоколя. Толщина балок *bb* соображается съ разстоянiемъ переводовъ (1,2х разстоянiя). Если толщина балокъ не менѣ 0,1х вершковѣ, то смазка и черныи полъ устраиваются между балками, если-же балки имѣютъ не-большие размѣры, то смазка помещается на настильномъ черномъ полу. Подъ смазку подкладывается слои войлока.

Верхняя поверхность сводовъ приводится для принятiя деревянныхъ половъ, подъ одну горизонтальную плоскость, посредствомъ стѣнокъ *aa*, ч.р. 808 (тексть), помещаемыхъ въ пазахъ сводовъ. Стѣнки эти поддерживаютъ бруски *bb* (полосыя балки), на которыхъ основывается чистый полъ.



Ч.р. 807



Чер. 808.

Высота брусковъ *bb* равна 1,2х разстоянiя между стѣнками *aa*. Если сводъ тонкъ и покрывать холодное пространство, то надобно сдѣлать смазку поверхъ свода или подъ поломъ. Пространства, оставляемые въ цоколяхъ для свободнаго обращенiя подъ полами наружного воздуха, въ продолженiи 9-ти зимнихъ мѣсяцевъ, для избѣжанiя холода, плотно закрываются, отчего въ подпольѣ образуется спертый воздухъ и сырость, не имѣющая другого выхода, кромѣ незамѣтныхъ въ комнатахъ, полахъ отверстiй. Для образованiя почти постоянной въ подпольяхъ вентиляцiи, служащей къ отвращенiю проникновенiя изъ земли въ комнаты нижнихъ этажей



сырости, можно съ пользою употребить слѣдующий способъ провести вытяжные каналы, какъ изъ подполья, такъ и изъ комнаты (на вѣстѣ отъ 4 до 5 вершковъ отъ пола), въ дымовыя трубы, а если не случится печей, то сверхъ крыша. Эти каналы должны имѣть въ горизонтальномъ сѣченіи около 10 квадрат. вершковъ, и болѣе, смотря по надобности.



Чер. 869



Чер. 870



Чер. 872



Чер. 871

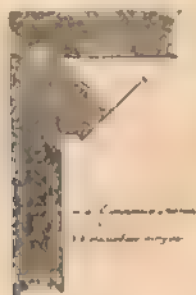
При проведеніи вытяжныхъ каналовъ необходимы слѣдующія предосторожности:

1) Соединеніе вытяжного канала съ дымовою трубою дѣлать не иначе, какъ посредствомъ колѣна *a*, на подобіе сифона, чер. 870 (текстъ), куда можетъ собираться падающая при чисткѣ трубы сажа.

2) Мѣсто соединенія вытяжного канала съ дымовою трубою или его выходъ *b* дѣлать какъ можно выше отъ пола,

чер. 813 — 814 (текст). Во время топки, надобно заперать вытяжной канал, особенно при печках, трубы которых расположены так, что нѣтъ выхода дыма, потому что въ послѣднемъ случаѣ дымъ и искры могутъ обратиться не въ печь, а чрезъ вытяжной каналъ въ подполье и тѣмъ причинить пожаръ.

Для запертія вытяжныхъ каналовъ дѣлаются колынья *a* вытяжного канала, чер. 813 и 814 (текст), въ назначеніи двери и колышко, и только безъ трубы и крышки, такъ точно малы, какъ дверь и колышко дымовой трубы *b*. Истопники, при запалываніи печи, открывъ дымовую трубу *b*, тотъ-же самою крышкою отъ вешалки должны запереть



Чер. 813



Чер. 814.

плоскую вытяжного канала, перенеся ее только отъ трубы къ каналу, что ему легче исполнить, чѣмъ положить на волю. Когда-же печь истопится, то истопники для того, чтобы закрыть трубу *b*, необходимо принуждены будутъ взять крышку изъ колына *a* и тѣмъ самымъ откраситъ вытяжной каналъ, но дѣло тотчасъ-же образуется снова тяга изъ подполья. Чтобы сдѣлать свободнымъ притокъ воздуха въ подполье, можно устроить для выпуска его изъ коматы въ подполье, каналъ *c*, чер. 812 и 814 (текст), устье котораго изъ комнаты должно быть непременно снабжено засовомъ или бараномъ, или же дымникомъ, но отнюдь не рѣшеткою, потому что отверстие канала приходится открывать весьма рѣдко. Вытяжные каналы, устроенные по предложеннымъ здѣсь способамъ, образуютъ почти постоянную вентиляцію: она про-

крашается зимою только во время топки печей, а летомъ въ жаркіе дни, когда вѣтшинъ воздухъ разрѣжается и дѣлается тепче пошольнаго. Вѣтъд тые этого, не отвергая устройствъ въ докѣ тыхъ преданинъ, которыя приносятъ существенную пользу въ дѣлѣе время, прѣдѣлѣ сромъ архитектуры Жиберъ смъ предлагается употребити описанные выше вытяжныя каналы для вентилирванія пошольна зимою при плотной задѣлкѣ наружныхъ преданинъ.

Чистые деревянныя полы основываются на наборныхъ постелкахъ непосредственно, прикрѣпляютъ прямо къ потолочнымъ балкамъ, чер. 747 (текст), на настильныхъ дощечкахъ удобно вставлять между смѣстою собственные бруски 1/2", чер. 802 (текст), къ которымъ прирѣзается чистый полъ.

§ 72. Чистые полы, деревянныя, подразделяются на *протытые* *плотничьи*, на *столѣрные* (въ *фризѣ*), *шпильовыя* и *паркетныя* (*штучныя*).

Протытые плотничьи полы въ сараяхъ, конюшняхъ, кладовыхъ и проч. настилаются 5 вершковыми пластинами или 2 1/2 дюймовыми досками, к которымъ прибиваются къ балкамъ 7 дюймовыми брусковыми гвоздями, по два гвоздя на каждую сажень пластинъ или досокъ.

Въ хлѣбныхъ и другихъ для сыпучихъ веществъ магазинахъ, въ доскахъ или пластинахъ вынимаютъ четвергя.

Въ жилыхъ помѣщеніяхъ, чистые плотничьи полы настилаются изъ чисто-обрѣзанныхъ 2 1/2 дюймовыхъ досокъ, остроганныхъ съ одной стороны, съ прибитыхъ двумя краями молоткомъ или сплоскими, между обоеими шпильками, чер. 815 (текст), въ и дѣрево, чер. 816 (текст), и чистые прѣдѣлѣ сромъ въ галваныхъ шпилькахъ, чер. 817 (текст), разположенныхъ въ каждомъ промежуткѣ между балками. Бруски прибиваются 6-ти дюймовыми брусковыми гвоздями (по три гвоздя на сажень досокъ). Настилка досокъ производится паронина прямо къ и прѣдѣлѣ сромъ балкамъ. Прѣдѣлѣ сромъ молоткомъ, досками чистыхъ половъ могутъ быть и тѣмъ издрѣзаные къ балкамъ, сѣмъ бруски, поддерживающіе чѣ тѣи полъ, будутъ положены и ориентуально къ балкамъ. На настилахъ чистыхъ половъ употребляются доски, сѣмъ 6 дюймовъ.

Такъ какъ широкія доски коробятся, то поэтому иногда устраиваютъ полы изъ узкихъ и короткихъ досокъ, расположенныхъ въ елку, чер. 818 и 819 (текст).

Къ настилкѣ чистыхъ половъ приступаютъ тогда, когда смазка, сдѣланная на черномъ полу, уже достаточно высохла, когда стѣны оштукатурены и печи устроены.

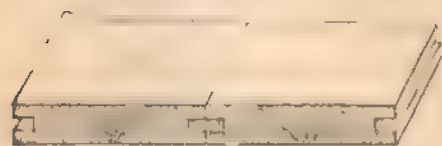
§ 73 **Полы чистые столарные, щитовые, во фризѣ**, состоятъ изъ щитовъ, приготовляемыхъ заранее, каждый изъ 2-хъ чистообрѣзанныхъ, причудованныхъ, между собою, склеенныхъ



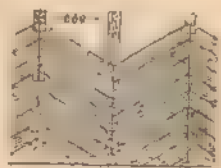
Чер. 815



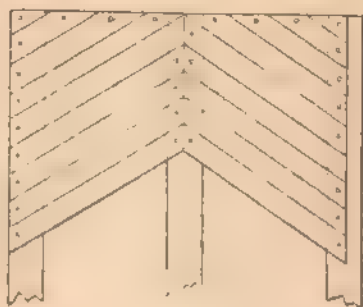
Чер. 816



Чер. 817.



Чер. 818

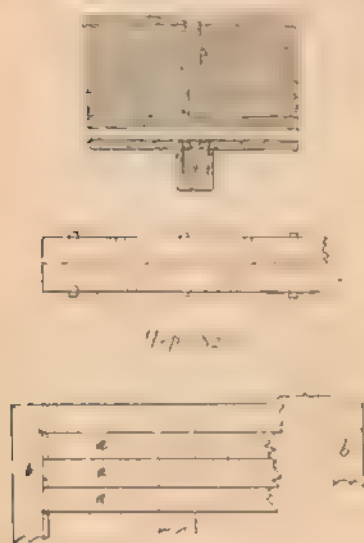


Чер. 819.

и сплоченныхъ шпунками досокъ, чер. 820 (текст). Возлѣ самихъ стѣнъ комнатъ, чер. 821 (текст), кладутъ по всей рамѣ, перпендикулярно къ направлению половыхъ досокъ, рамку или фризъ *bb*, составленную изъ досокъ, въ которыхъ на одной сторонѣ вынуты шпунты или лѣзны четверти. Концы всѣхъ досокъ *aa* обѣданы гребнемъ, входящими въ шпунтъ фриза или подъ четверть его. Фризы, прибитыя гвоздями, удерживаютъ всѣ щиты на своихъ мѣстахъ; кромѣ того щиты соединяются между со-

бою взаимю в тавными шипами. Если длина комнаты больше длины щитовъ, т. е. начиная отъ крайнихъ тризвъ, надобно еще устраивать тризвы и посрединѣ комнаты. Но бѣвермена и выдвиги доскъ, ихъ плотно стояя тѣмъ, дѣлать вѣжатъ этимъ вѣщю, въ отавную и скрытую часть пола в тавляется приложенная доска. После этого доски приклепываютъ, а скочаютъ по тавыткѣ вѣмъ бѣти для мѣмъ тавыткѣ (по 2 гвоздя на сажень доски).

По окончаніи пола устраивать, и ровнание чистые полы обрамляется мѣмъ тавыткѣ кракою, для чего тавыткѣ ихъ



Чер. 821



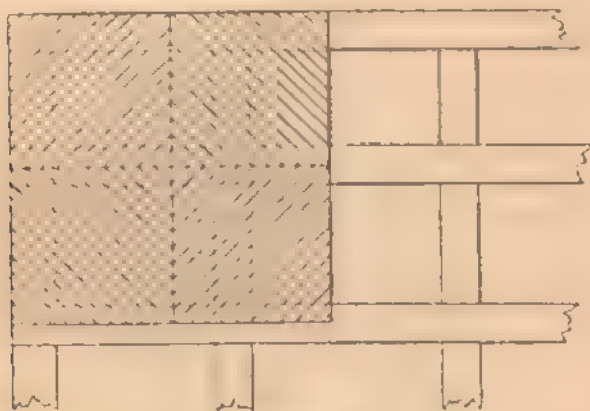
Чер. 822

гравитъ, потомъ шипы дѣлать замѣмъ, т. е. выравнивать въ первыи и наконѣ, покрывають два раза к тавыткѣ, а иногда и лакомъ.

Деревянные чистые полы легки, не теплопроводны и не представляютъ той жесткости, которая замѣчается въ полахъ каменныхъ.

Недостатки деревянныхъ чистыхъ половъ заключается въ томъ, что сухія доски въ продажѣ рѣдко встрѣчаются, а если и бывають, то слишкомъ дорога, между тѣмъ, полусухія доски, сохшаяся послѣ настилки половъ, оставляя тѣ

между собою щели, заделываемыя обыкновенно рейками. Но рейки эти худо держатся между досками и, постоянно вылезая наверхъ, дѣлаютъ поверхность пола неудобною для ходьбы. Вслѣдствіе вышеизложеннаго, иногда невольно приходится на первый годъ настилать полы, не прикрѣпляя ихъ окончательно къ балкамъ и не окрашивая ихъ масляною краскою, а покрывъ ихъ только грунтомъ. Затѣмъ, по истеченіи года постѣ настилки, полы сколачиваютъ или стоняютъ.



Чер. 823



Чер. 824.



Чер. 825.



Чер. 826.

и окончательно прикрѣпляютъ ихъ мѣстѣ, вставляя въ получающіеся промежутки особо прилаживаемыя доски.

Доски для настилки половъ слѣдуетъ заготовлять заблаговременно и сохранять въ мѣстахъ, огражденныхъ отъ дѣйствія сырости, дождя и снѣга.

§ 74. **Полы паркетные** — простые или *шпунные* дѣлаются изъ двухъ аршинныхъ шитовъ, состоящихъ изъ обвязки и креста въ серединѣ съ задѣлокъ, квадратовъ филленками. Шиты дѣлаются изъ 2½ дюймовыхъ досокъ, а филленки изъ

1<sup>й</sup> — дубовых досок. *Полы паркетныя, обыкновенныя* (картинки) состоятся также из шпона, плотно наставленных одинъ возлѣ другого и имѣющихъ обыкновенно форму квадрата (2 аршина въ сторону). Каждая такая паркетина состоитъ изъ *фундамента а* и *фанеры з*, чер. 822 (текст). Въ составъ фундамента входитъ обвязка *б*, сдѣланная изъ 2-хъ дюймовыхъ досокъ и раздѣленная срединкомъ *с* на двѣ части.

Въ обвязку забираются въ шпунты доски, толщиной 2 и 2½ дюйма. На соструганную верхнюю поверхность фундамента наклеиваются по узору фанеры, дѣланыя изъ твердаго и красиваго дерева.

Для основанія паркетнаго пола, дѣлаются плотныя рѣшетки, состоящія изъ ряда досокъ или брусьевъ, расположенныхъ такъ, чтобы каждая паркетина лежала на нихъ посрединѣ. Рѣшетка эта, гдѣ-то, самая сверху черныхъ досокъ и смазки, дѣлается изъ полудюймовыхъ, поперечныя — изъ дюймовыхъ досокъ, прибитыхъ гвоздями къ балкамъ. Срединныя доски должны быть на разстояніи 1-го аршина; тогда каждая 2-ая дюймовая паркетина будетъ опираться на три точки, чер. 823 (текст). Если балки лежатъ на сводахъ и на столбовыхъ и сводахъ, то рѣшетку можно врубать въ балки и это доставитъ паркетинамъ еще больше точек опоры, а тогда сдѣлается нѣсколько легче. По верху горизонтальныя выправленныя сводовыя настилаютъ рѣшетку изъ брусковъ.

Паркетныя шпунты прикрѣпляются къ рѣшетинамъ посредствомъ шпатель, укрѣпленныхъ за нижній гребень, чер. 824 (текст). Слѣдующую шпунту соединяють съ первой рейками, вставленными въ шпунты, а съ другой стороны прикрѣпляютъ къ рѣшеткѣ.

Паркетные полы не красятся, а лишь покрываютъ по временамъ мастикой (смѣсь: воску — 0,118, поташу — 0,017, охры — 0,032 и воды — 0,833 пуда), а затѣмъ натираютъ чистымъ воскомъ.

Примѣры паркетныхъ узоровъ показаны на чер. 825—826 (атласъ).

§ 75. **Плинтусы и галтели.** Для сбереженія штукатурки,





Ксилолитовыя плиты для половъ изъ состоятъ изъ плитами въ квадратные 1 метръ,  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{6}$  метра, толщиною отъ 10 до 13 миллиметровъ. Плиты эти, изъ планшия поперевыннымъ балкамъ прибиваются къ нимъ винтами. Швы между плитами замазываются особымъ замазкою.

Для возможнаго уменьшенія количества швовъ удобнѣе производить настилку цѣльными метровыми плитами.

Тамъ, гдѣ полъ не натирается мастикою или воскомъ, какъ паркетъ, ксилолитовыя плиты слѣдуетъ мыть, вытирая твердыми щетками.

Ксилолитовыя полы въ Россіи только что начинаютъ примѣняться и между прочимъ устроены въ 1891 году, въ нѣсколькихъ баракахъ Николаевскаго госпиталя, Александровской ботаницы, въ нѣсколькихъ помѣщеніяхъ Государственнаго банка и другихъ. По краткости времени, прошедшаго со времени настилки половъ, не представляется возможнымъ судить объ окончательныхъ практическихъ результатахъ примѣненія ксилолита для настилки половъ и о ихъ долговѣчности и остается довольствоваться пока результатами испытаній надъ ксилолитомъ, произведенными въ Берлинѣ и въ Петербургѣ, подробно описанными въ § 40.

На 1 кв. сажень пола идетъ  $4\frac{1}{2}$  плиты, величиною въ квадратный метръ каждая.

Стоимость матеріала, не считая работы по настилкѣ, отъ 15 до 10 р. за кв. саж.—т. е. дороже стоимости 1 кв. саж. обыкновеннаго паркетнаго пола.

При металлическихъ балкахъ, съ заделками изъ бетона или изъ сводамъ, ксилолитовыя плиты приходится класть по слою асфальта, причемъ плиты должны быть толщиною отъ 15 до 20 миллиметровъ и величиною не болѣе  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  кв. метра.





